



Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction

PÔLE
OBSERVATOIRE

Dispositif REX
Bâtiments
performants

LA RÉHABILITATION EN GUYANE 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



SOMMAIRE

Avertissement	2
PARTENARIAT AQC / CENTRE DE RESSOURCES DE L'ASSOCIATION AQUAA	2
L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS.....	3
Présentation générale.....	3
Fonctionnement du dispositif	3
Quelques chiffres en métropole	4
Quelques chiffres en Guyane	6
SPÉCIFICITÉS GÉOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES DE LA GUYANE	7
LE CENTRE DE RESSOURCES DE L'ASSOCIATION AQUAA	8
LA RÉHABILITATION EN GUYANE : L'OPPORTUNITÉ D'AMÉLIORER LES PERFORMANCES DES BÂTIMENTS ET LE CONFORT DES USAGERS	10
ENSEIGNEMENTS CLÉS	11
1 Saisir l'opportunité de la réhabilitation pour améliorer la gestion des eaux de pluie	12
2 Sélectionner et planter la végétation de manière à préserver la durabilité des ouvrages en sous-sol	13
3 Réorganiser les espaces intérieurs pour améliorer le confort thermique et acoustique	14
4 Sensibiliser les usagers lors de la mise en ventilation naturelle d'un bâtiment	15
5 Profiter de la réhabilitation pour améliorer la protection solaire du bâtiment	16
6 Renforcer la protection du bâtiment contre la pluie	17
7 Profiter de la réhabilitation pour ajuster le choix des menuiseries en fonction des expositions	18
8 Améliorer l'éclairage naturel lors de la réhabilitation	19
9 Entretenir la végétation afin d'éviter la dégradation des façades et toitures	20
10 Améliorer l'étanchéité à l'air et l'isolation en cas de pose de climatisation	21
11 Isoler les réseaux de climatisation afin d'éviter des dommages au bâtiment	22
12 Protéger les équipements sensibles des surtensions électriques	23
CONCLUSION	24
Glossaire	25

AVERTISSEMENT

Ce document contient la description d'événements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.

Ce document propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.

En aucun cas ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.

Les enseignements présentés proviennent de l'analyse de retours d'expériences réalisés en Guyane. Toutefois, ils peuvent également concerner d'autres territoires ultramarins bénéficiant de conditions climatiques similaires.

PARTENARIAT AQC / CENTRE DE RESSOURCES DE L'ASSOCIATION AQUAA

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et le centre de ressources de l'association AQUAA. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PACTE et de l'ADEME.

Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs concernant la réhabilitation en Guyane. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 2010, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit *in situ* de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs qui ont participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au cœur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur. Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

COLLECTE SUR LE TERRAIN

ÉTAPE A

- Interview *de visu* et *in situ* d'acteurs précurseurs de constructions performantes.
- Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.

CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES

ÉTAPE B

- Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie.
- Relecture des données capitalisées par des experts construction.

ANALYSE DES DONNÉES

ÉTAPE C

- Extractions de données en fonction de requêtes particulières.
- Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.

VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS

ÉTAPE D

- Production de rapports.
- Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du réseau BEEP (Bâti Environnement Espace Pro). Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

EN MÉTROPOLE

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

8 ANS

d'ancienneté

72 ENQUÊTEURS

depuis 2010

13 EN 2017

3 000 ACTEURS
RENCONTRÉS

depuis 2010

500 EN 2017

550 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
OU RT 2012

labellisés ou non

150 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU PASSIF

labellisés ou non

450 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
RÉNOVATION

labellisés ou non

40 BÂTIMENTS
RÉALISÉS À L'AIDE D'OUTILS BIM

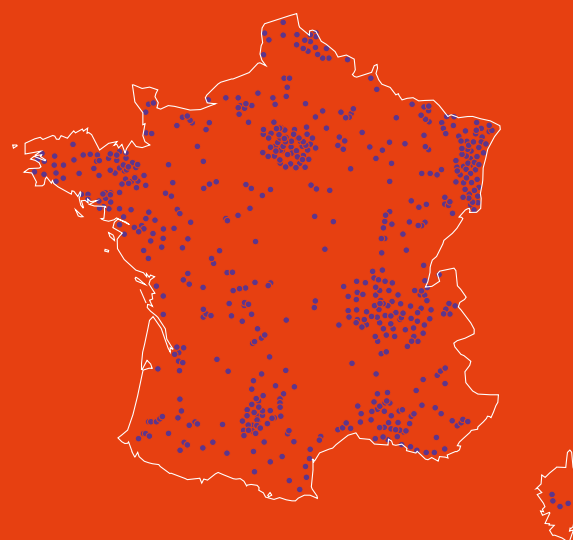
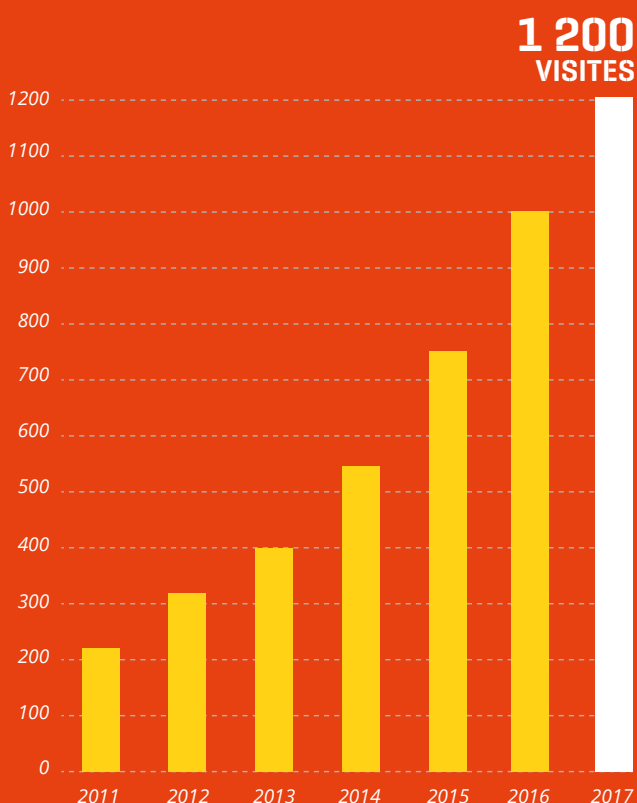
10 BÂTIMENTS
INTÉGRANT LA DÉMARCHE E+/C-

1 200 BÂTIMENTS
VISITÉS

depuis 2010

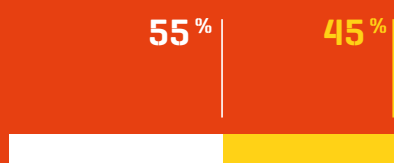
200 EN 2017

OPÉRATIONS VISITÉES



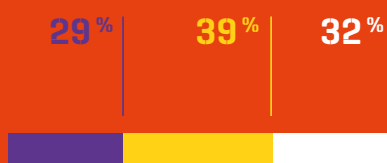
EN MÉTROPOLE

NATURE DE L'OPÉRATION



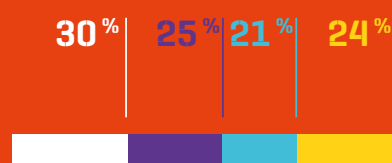
neuf
rénovation

ANCIENNETÉ AU MOMENT DE LA VISITE



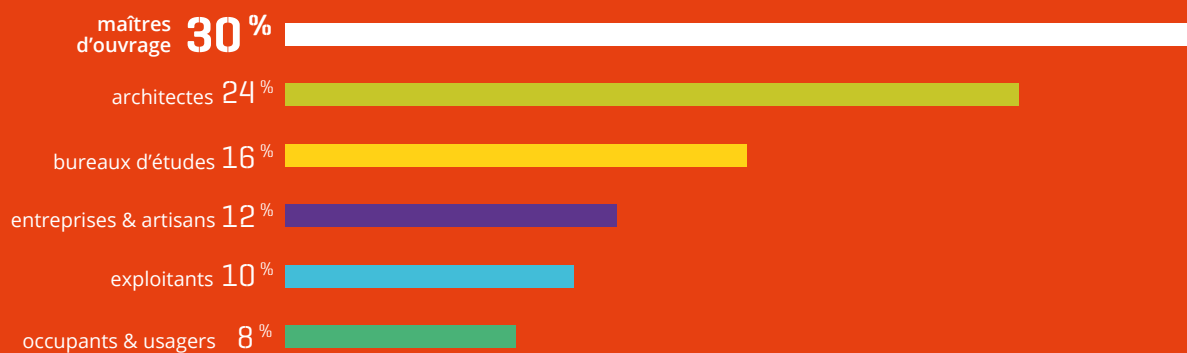
en phase de chantier
pendant les deux premières années d'exploitation
après deux ans d'exploitation

TYPE D'USAGE

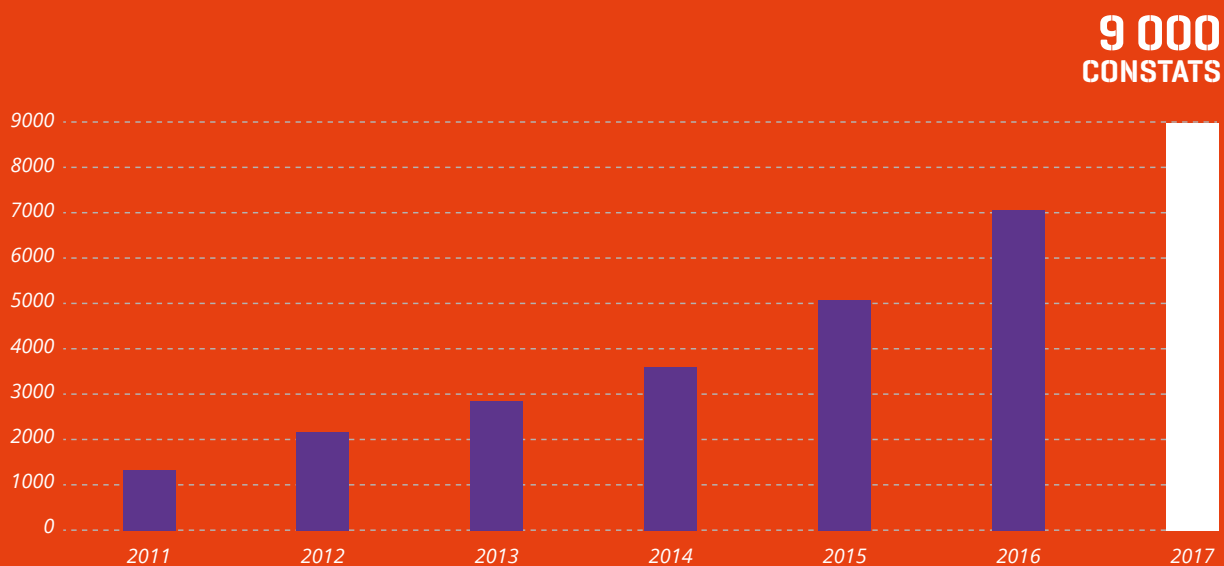


maisons individuelles
logements collectifs
bureaux
établissements recevant du public (ERP)

LES ACTEURS RENCONTRÉS



CONSTATS CAPITALISÉS



EN GUYANE

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN QUELQUES CHIFFRES

1 AN

d'ancienneté

1 ENQUÊTEUR

depuis 2017

**50 ACTEURS
RENCONTRÉS**

depuis 2017

OPÉRATIONS VISITÉES

20
OPÉRATIONS
DEPUIS 2017

CONSTATS CAPITALISÉS

214
CONSTATS

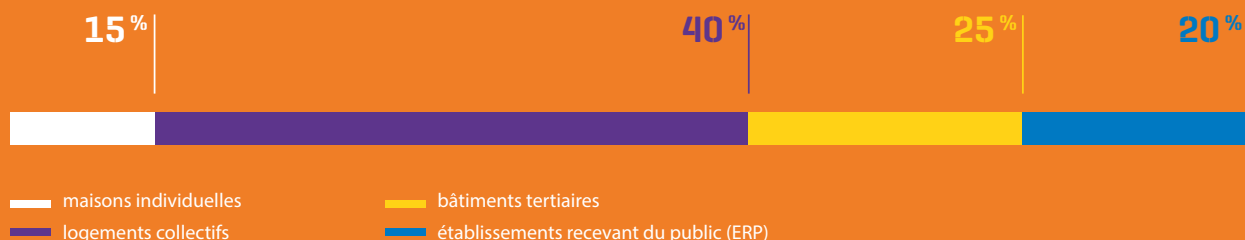
NATURE DE L'OPÉRATION



ANCIENNETÉ AU MOMENT DE LA VISITE



TYPE D'USAGE



LES ACTEURS RENCONTRÉS



SPÉCIFICITÉS GÉOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES DE LA GUYANE

Située au nord de l'Amérique du Sud entre 2° et 6° Nord, la Guyane est délimitée à l'Ouest par le fleuve Maroni, frontière avec le Surinam et à l'Est et au Sud par le fleuve Oyapock, frontière avec le Brésil. Le littoral est constitué de terres basses d'altitude souvent inférieure à 30 mètres, et est parsemé de collines. L'intérieur de la Guyane, avec un relief également faible (altitude moyenne entre 100 et 200 mètres) est dominé par quelques massifs culminants autour de 800 mètres.

Le territoire est marqué par une croissance démographique importante avec une population qui a doublé en vingt-deux ans et qui comptabilisait plus de 260 000 personnes en 2016 selon l'INSEE. Cette population se concentre principalement sur le centre littoral (50 %) et dans l'ouest du territoire (34 %).

La Guyane connaît un climat de type équatorial et bénéficie d'une relative stabilité climatique, dénuée de passages de cyclones à proximité des côtes. On observe une grande régularité des vents et des températures qui varient faiblement au cours de l'année. Seuls les précipitations et l'ensoleillement montrent des variations annuelles conséquentes en fonction des quatre saisons : la grande saison sèche de juillet à novembre, la petite saison des pluies de fin novembre à mi-février, le 'petit été de mars' autour de mi-février à fin mars et la grande saison des pluies de d'avril à juin.

- L'ensoleillement est important du fait de la position équatoriale, particulièrement en saison sèche. La course du soleil est presque zénithale et oscille légèrement entre les saisons.
- Les températures oscillent entre 22 °C et 33 °C pour une moyenne annuelle de 27,3 °C.
- La pluviométrie du territoire varie entre un minimum relevé de 1 800 mm en moyenne par an pour l'extrême Nord-Ouest du territoire pour un maximum de 4 000 mm pour le Nord-Est.
- Le taux d'humidité de l'air évolue entre 65 % et 95 %, en fonction des saisons et du moment de la journée, pour une moyenne d'environ 75 % sur l'année.
- Les vents relevés sur la zone de Cayenne sont issus des Alizées et proviennent de l'Est, évoluant entre le Nord-Est (saisons sèches) et l'Est/Sud-Est (saison des pluies). La vitesse des vents est très modérée, variant entre 1,5 m/s et 3,7 m/s en 2016, avec des rafales maximales à 22 m/s (soit 78 km/h).

Construire sur le territoire guyanais nécessite de bien prendre en compte ces données essentielles à la viabilité d'un projet de construction ou de réhabilitation sur le long terme. Ainsi, les plus grandes problématiques rencontrées dans le Bâtiment en Guyane sont directement ou indirectement liées au climat : le confort thermique des occupants, la surconsommation énergétique liée à la climatisation et la gestion des eaux pluviales.

Références :

- <https://www.insee.fr/fr/statistiques>.
- Météo France (pluiesextremes.meteo.fr ; meteofrance.com ; meteofrance.gp).
- ECODOM + guide vf 2010 P58.
- Le changement climatique en Guyane Édition 2015.
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie Région Guyane 26/06/2012, rédigé par H3C CARAIBES, MDE conseils et INGEKO P 22.

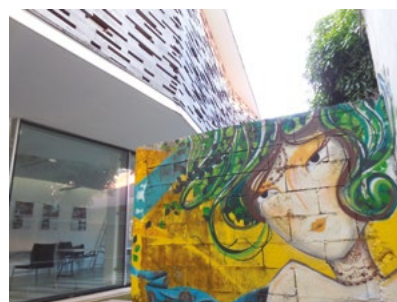
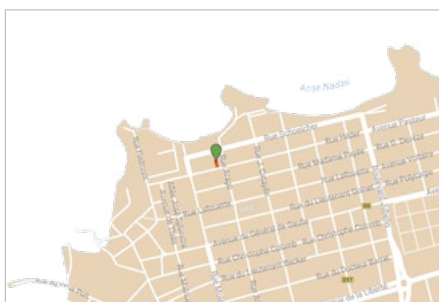
LE CENTRE DE RESSOURCES DE L'ASSOCIATION AQUAA



HISTOIRE

Née en 2004, l'association AQUAA (Actions pour une Qualité Urbaine et Architecturale Amazonienne) agit pour une meilleure intégration du développement durable et une réduction des impacts environnementaux dans l'acte de construire et d'aménager le territoire de Guyane.

Partant du constat des potentiels de l'architecture bioclimatique et de l'urbanisme environnemental en Guyane, AQUAA a pour vocation d'être le passeur d'idées entre les professionnels informés et formés et les acteurs de la construction, le grand public, les décideurs privés et ceux des collectivités.



MISSIONS

AQUAA apporte sa brique à la construction de la Guyane à travers ses différentes missions :

- **Contribuer** à la promotion du développement durable dans la construction et renseigner le public de manière objective et opérationnelle sur ce mode de construction.
- **Favoriser** l'émergence de pratiques locales adaptées aux contextes économiques, sociaux, culturels, écologiques et climatiques de la Guyane.
- **Capitaliser et diffuser** les informations sur les opérations et spécificités locales, et participer à un réseau entre centres de ressources et associations nationales permettant échanges et synthèses.

OBJECTIFS ET ENJEUX

Le Centre de Ressources (CdR) Qualité Environnementale du Cadre Bâti (QECB) d'AQUAA a pour objectif d'informer les particuliers et les professionnels de la construction sur les bonnes pratiques à mettre en place pour le respect d'une démarche environnementale et d'améliorer les connaissances de la population sur le développement durable dans la construction et l'aménagement en Guyane.

Les enjeux qui en découlent sont :

- La sensibilisation du grand public et des professionnels.
- La montée en compétences des acteurs.
- La diminution de la demande énergétique des bâtiments.
- L'amélioration du confort au sens large (sensoriel, espaces de vie).
- Le développement des filières de matériaux locaux.

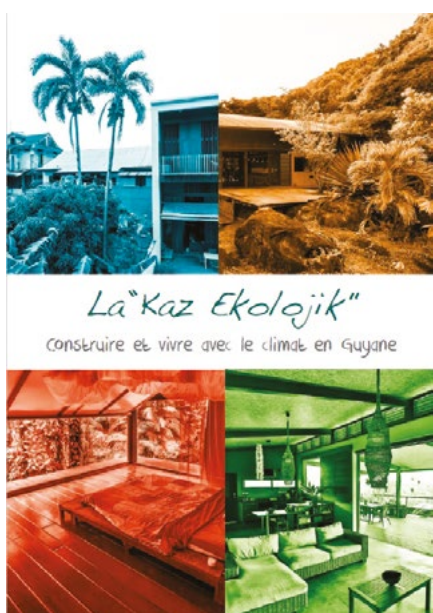


ACTIVITÉ ET IMPACT DU CDR :

- **Animation d'un réseau d'acteurs régionaux** : informer des nouvelles réglementations, capitaliser les connaissances et assurer un accompagnement dans la recherche de documentation. Mise à disposition d'un centre de documentation. Organisation du concours AQUAA AWARDS porté sur la performance énergétique en milieu tropical. Organisation des visites de bâtiments exemplaires ainsi que de séminaires.
- **Information et sensibilisation** : organisation de rencontres publiques, diffusion de lettres d'information, production de documents d'information, présence dans des salons...
- **Conseils** : pour le grand public, le CdR apporte des renseignements concernant l'architecture bioclimatique, les protections solaires dont l'isolation des toitures et des murs, la récupération d'eaux pluviales et l'utilisation de chauffe-eaux solaire et de panneaux photovoltaïques raccordés au réseau... Des consultations personnalisées à vocation informatives sont fournies aux professionnels et aux collectivités. Les renseignements dispensés portent sur la Qualité Environnementale Amazonienne (QEA), la climatisation performante et l'utilisation de matériaux écologiques. Le CdR peut effectuer des missions auprès des scolaires afin de sensibiliser le jeune public à la thématique de l'énergie.
- **Rencontre des acteurs locaux** dans le cadre de l'Observatoire régional de la Qualité Environnementale.

L'impact de l'action du CdR s'étend sur tout le territoire guyanais et concerne le public au sens large :

- Le grand public : scolaires et particuliers.
- Les professionnels de la construction : maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, artisans et autres professionnels.



LA "KAZ EKOLOJIK"

En 2016, AQUAA a lancé la réédition de son ouvrage référence, la "Kaz Ekolojik", dont la thématique est la suivante :
"Construire et vivre avec le climat en Guyane".

A destination du grand public, cet ouvrage a pour objectif de présenter les principes de l'architecture bioclimatique en Guyane : associer au mieux l'Homme à son environnement par la « construction bioclimatique ».

Des principes simples abordés dans cet ouvrage : prendre en compte le climat, les points forts du terrain, les matériaux locaux, orienter les ouvertures du côté des vents dominants, protéger les parois du soleil, récupérer l'eau de pluie, utiliser le soleil pour produire l'eau chaude sanitaire... afin d'obtenir un meilleur confort à un moindre coût.

LA RÉHABILITATION EN GUYANE : L'OPPORTUNITÉ D'AMÉLIORER LES PERFORMANCES DES BÂTIMENTS ET LE CONFORT DES USAGERS

La performance des réhabilitations est un sujet incontournable pour la Guyane pour les raisons suivantes :

- Le développement rapide du parc immobilier est venu épouser le doublement de la population en 22 ans. Une importante vague de réhabilitation est ainsi attendue pour ces prochaines années*.
- La pression démographique a entraîné un rythme de construction soutenu de logements, réalisés dans l'urgence notamment, influant négativement sur la qualité constructive et les performances des ouvrages réalisés initialement. Les réhabilitations offrent ainsi une opportunité d'autant plus intéressante d'améliorer la qualité et le coût global des ouvrages.
- Le climat équatorial humide de la Guyane (fort ensoleillement, pluviométrie importante, taux d'humidité élevé) contribue au vieillissement accéléré des matériaux des bâtiments. Il impose de porter une attention particulière aux eaux de ruissellement et oriente le choix de traitement du confort thermique des occupants vers la ventilation naturelle et/ou la climatisation.

Le présent rapport vise à prévenir les défauts constructifs et à diffuser les bonnes pratiques de réhabilitation, l'objectif étant d'améliorer la performance énergétique des futurs projets, de garantir le confort des usagers et d'assurer la pérennité des équipements.

Les 12 enseignements suivants proviennent de l'étude d'une vingtaine de bâtiments réhabilités en Guyane. Ces enseignements ont pour objectif d'identifier et de comprendre les non-qualités les plus récurrentes et les plus préjudiciables tout en proposant des solutions préventives et/ou correctives.

* INSEE Recensements de la population de 1954 à 2016, Source : Insee - Estimations de population (résultats provisoires arrêtés fin 2016).

ENSEIGNEMENTS CLÉS

Les pages suivantes présentent 12 enseignements principaux issus de l'analyse et de la synthèse des retours d'expériences observés en Guyane depuis 2017 dans le cadre du Dispositif REX Bâtiments performants. Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

✓ bonne pratique ✗ non qualité

1 SAISIR L'OPPORTUNITÉ DE LA RÉHABILITATION POUR AMÉLIORER LA GESTION DES EAUX DE PLUIE

CONSTAT

- Inondations fréquentes de certains bâtiments. Infiltrations des eaux de ruissellement par les pieds de mur.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Diminution de la durée de vie des éléments : chape, revêtement de sols, plinthes, peintures et enduits de murs, équipements, etc.
- Apparition de moisissures viciant l'air intérieur.

ORIGINES

- Les ouvrages hydrauliques et les réseaux d'évacuation des eaux pluviales sous dimensionnés n'ont pas été améliorés lors de la réhabilitation.
- Surélévation insuffisante du bâtiment par rapport au niveau du sol de référence.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Aggrandir ou créer *a posteriori* des ouvrages hydrauliques (bassins d'eaux pluviales...).
- Poser des drains en périphérie des bâtiments.

BONNES PRATIQUES

- Consulter les PPRI, les données pluviométriques du site...
- Veiller à ce que les seuils des sols structurels soient supérieurs au sol de référence.
- Mettre en œuvre des bassins d'orage bien dimensionnés.
- Entretenir les réseaux d'évacuation des eaux de pluies / VRD / bassins d'orage par curages réguliers.

Références :

- « Guide méthodologique - Le bâtiment face à l'inondation - Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité », CEPRI, mars 2010.
- « CHARTE Qualité des Réseaux d'Assainissement », ASTEE, version 3 mai 2016.

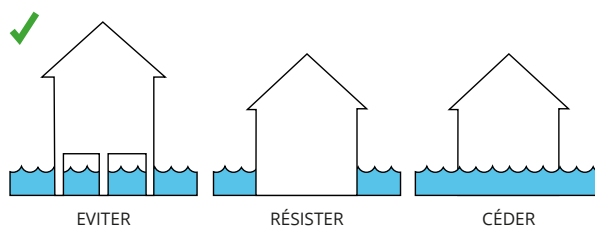
* « Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant », Ministère de l'égalité des Territoires et du Logement et Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'énergie, juin 2012.



Ouvrage hydraulique sous dimensionné à proximité d'un bâtiment peu surélevé ©AQC



Traces de dégradation en bas de murs liées à des remontées capillaires. ©AQC



Mise en place d'une stratégie de prévention du risque d'inondation du bâti lors d'une opération de réhabilitation. L'objectif est de limiter la vulnérabilité des ouvrages existants*.

2 SÉLECTIONNER ET IMPLANTER LA VÉGÉTATION DE MANIÈRE À PRÉSERVER LA DURABILITÉ DES OUVRAGES EN SOUS-SOL

CONSTAT

- Développement important des réseaux racinaires d'arbres implantés à faible distance des ouvrages.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque de dégradation des réseaux d'évacuation des eaux : obstructions, fuites, développement de gîtes larvaires...
- Risque pour la durabilité des éléments de fondation.
- Surcoûts : les remises en état impactent le coût global de manière bien plus importante que les dépenses régulières d'entretien et de gestion.

ORIGINES

- Défaut de conception : implantation des arbres trop proche des ouvrages.
- Défaut d'entretien des espaces verts.

SOLUTION CORRECTIVE

- Creuser une tranchée le plus éloigné possible de l'arbre et y installer une barrière anti-racines. Attention, couper des racines de gros diamètre peut entraîner la chute de l'arbre ou son dépérissement.

BONNES PRATIQUES

- Choisir des espèces au développement racinaire limité.
- Planter à distance suffisante des ouvrages.
- Installer des barrières anti-racines et/ou des guides racines préformés autour des plantations à proximité d'ouvrages.

Référence :

- « Établissement d'une liste des espèces d'arbres de la Guyane Française » Molino J.-F., Sabatier D., Prévost M.-F., Frame D., Gonzalez S. & Bilot-Guérin V. IRD, UMR AMAP - Herbier de Guyane Cayenne-Montpellier, 13 novembre 2009.



Manguier à proximité du réseau d'évacuation des eaux pluviales. ©AQC



Menaces pour les réseaux et le bâti : l'expansion des racines est égale à celle des branches. ©AQC



Plantes à développement racinaire modéré protégeant une des façades du bâtiment : palmiers, cocotiers. ©AQC

3 RÉORGANISER LES ESPACES INTÉRIEURS POUR AMÉLIORER LE CONFORT THERMIQUE ET ACOUSTIQUE

CONSTAT

- Conservation des pièces de vie (chambres, bureaux) côté rue.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Inconfort acoustique des usagers (proximité avec des rues passantes principalement).
- Installation de climatiseurs par les usagers du fait de l'impossibilité de réaliser la ventilation naturelle (ouvertures maintenues fermées à cause du bruit).
- Consommation électrique supplémentaire (en cas de pose de climatiseurs).

ORIGINE

- Absence de diagnostic, de prise en compte de l'usage des locaux et de leur adéquation par rapport aux contraintes acoustiques de l'environnement extérieur (circulation, activités bruyantes à proximité...).

SOLUTION CORRECTIVE

- Végétaliser les espaces à proximité des ouvrants afin d'atténuer la sensation de bruit (sons directs, échos). Le fait de ne plus voir la source du bruit peut avoir un effet sur la perception qu'on en a.

BONNES PRATIQUES

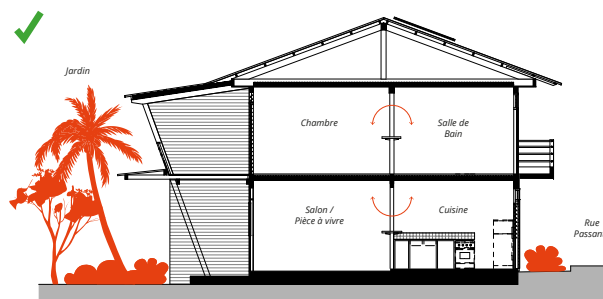
- Lors de la réhabilitation, positionner les bureaux, chambres et autres pièces de vie du côté des jardins, des cours intérieures, ou dans les étages, espaces moins exposés aux bruits de la rue.
- Orienter et positionner les menuiseries de façon à éviter les sources sonores directes en prévoyant, par exemple, des ouvertures hautes (pas d'exposition directe de l'oreille au bruit).



Inconfort acoustique des salariés ayant leur bureau à proximité d'une rue passante. ©AQC



Salon et chambre déplacés du côté jardin lors de la réhabilitation limitant ainsi la perception des bruits de la rue. ©AQC



Réhabilitation pour laquelle l'organisation des pièces a été revue : chambres côté jardin, cuisine et salle de bains côté rue ©BOA ARCHITECTURE

Références :

- « Guide de la ventilation naturelle et hybride « VNHY » », AVEMS, sept. 2010, p.16-18.
- « La ventilation naturelle à La Réunion : 12 enseignements à connaître », AQC, 2017.
- « Étude conjointe des facteurs aérauliques et acoustiques en milieu tropical humide », Isabelle FLEURENCE - Thèse de doctorat soutenue en 2004, Directeur de thèse Gérard Hégron, encadrant Philippe Woloszyn.

4 SENSIBILISER LES USAGERS LORS DE LA MISE EN VENTILATION NATURELLE D'UN BÂTIMENT

CONSTAT

- Circulation de l'air insuffisante dans le bâtiment par manque d'ouvertures des menuiseries.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Inconfort thermique des usagers du fait de :
 - la diminution de la vitesse de l'air au contact de la peau.
 - l'augmentation sensible de la température du bâtiment.
- Risque de pathologies du bâti liées au mauvais renouvellement et à l'augmentation du taux d'humidité de l'air intérieur.

ORIGINES

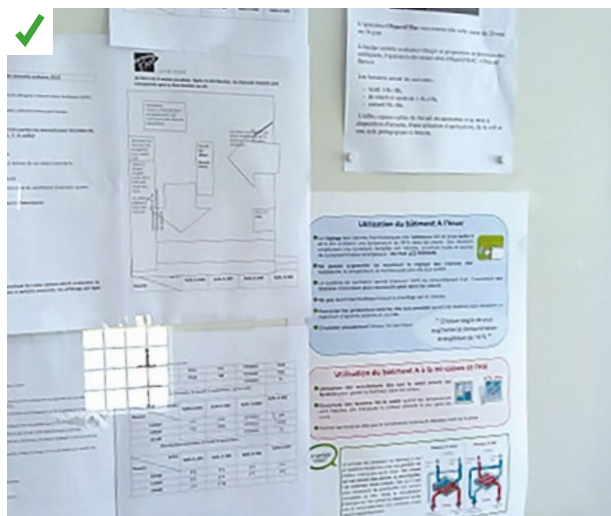
- Changement d'habitude qui n'a pas été accompagné lors de la réhabilitation (passage d'un bâtiment qui était climatisé à un bâtiment en ventilation naturelle).
- Défaut d'information des usagers sur le fonctionnement du bâtiment.

BONNES PRATIQUES

- Vérifier, en amont du projet, l'acceptabilité socioculturelle de la ventilation naturelle par les futurs usagers.
- Aider les occupants à s'approprier le bâtiment et les mécanismes permettant la ventilation naturelle par :
 - la pose d'une signalétique indiquant le fonctionnement du bâtiment en s'assurant de l'accessibilité de l'information à tout public.
 - la mise en place d'une charte des lieux (à approuver et à signer par chaque occupant).
 - la remise de guide d'utilisation.
 - la formation des usagers.



Les usagers n'ont pas été sensibilisés à l'utilisation couplée de la ventilation naturelle du bâtiment et du brasseur d'air. Ce couplage améliore sensiblement le confort thermique. ©AQC



Consignes d'utilisation du bâtiment à destination du personnel affichées dans les couloirs. ©AQC



Informers les usagers : une pratique essentielle à l'utilisation de la ventilation naturelle. ©Matej Kastelic

Référence :

- « La ventilation naturelle à la Réunion : 12 enseignements à connaître », AQC, 2017, p.24.

5 PROFITER DE LA RÉHABILITATION POUR AMÉLIORER LA PROTECTION SOLAIRE DU BÂTIMENT

CONSTAT

- Absence ou inadaptation des protections solaires sur les façades exposées.

PRINCIPAL IMPACT

- Surchauffe du bâtiment et de l'air intérieur. Une fois chauffés, les matériaux à forte inertie peuvent relâcher la chaleur accumulée jusqu'à plusieurs heures après exposition.

ORIGINES

- Défaut de conception : choix du type de protection et dimensionnement.
- Défaut d'exécution : les plans n'ont pas été respectés.

SOLUTION CORRECTIVE

- Ajouter des protections solaires sur les façades particulièrement exposées au soleil (Est et Ouest) : bardages légers ventilés, auvents, casquettes.

BONNES PRATIQUES

- Analyser en amont les expositions du bâtiment au soleil, pour permettre un dimensionnement optimal des protections (débord de toiture, casquettes auvents...).
- Appliquer les méthodes de calcul de dimensionnement des protections solaires du guide pratique de la RTAA DOM.
- Se référer aux exigences de la démarche ECODOM +.



Protections solaires insuffisantes : absence de débord de toiture et sous dimensionnement des casquettes. ©AQC



Pose d'auvents limitant l'impact solaire sur les éléments du bâti. ©AQC



Travail sur la protection solaire d'un bâtiment rénové : pose de couverture avec débords importants, de brise-soleil horizontaux et verticaux à 2 niveaux, de bardage sur le pignon. ©AQC

Références :

- « La Kaz Ekolojik » association AQUAA, juin 2016.
- Guide « ECODOM + », ADEME, août 2010.
- Guide « Qualité Environnementale Amazonienne », ADEME, avril 2009.
- Référentiel « SIKODOM », ADEME, août 2006.
- « RTAA DOM - Guide pratique et exemples de mise en œuvre de la réglementation thermique en Guyane », ADEME, mai 2010, p.6, p.8 et p.9.

6 RENFORCER LA PROTECTION DU BÂTIMENT CONTRE LA PLUIE

CONSTAT

- Après rénovation, le bâti reste fortement exposé à la pluie.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque d'infiltrations par les menuiseries (jalousies non protégées particulièrement).
- Dégradation accélérée de la façade, développement de champignons.
- Défaut esthétique : traces d'écoulements, moisissures.
- Stagnations favorisées : développement de gîtes larvaires (moustiques).

ORIGINE

- Défaut de conception : prise en compte insuffisante des impacts des aléas climatiques sur le bâti.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Ajouter *a posteriori* des auvents et casquettes.
- Poser *a posteriori* des larmiers écartant les écoulements d'eau des façades.
- Installer des gouttières afin de diminuer la quantité d'eau de pluie chassée par le vent.

BONNES PRATIQUES

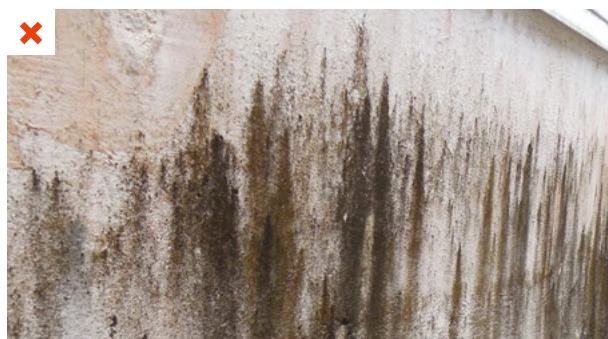
- Analyser, en amont, l'implantation du projet et son exposition au vent et à la pluie pour permettre un dimensionnement optimal des protections, tout en veillant à préserver la ventilation naturelle du bâti.
- Se référer aux démarches QEA, ECODOM + ou SIKODOM...

Références :

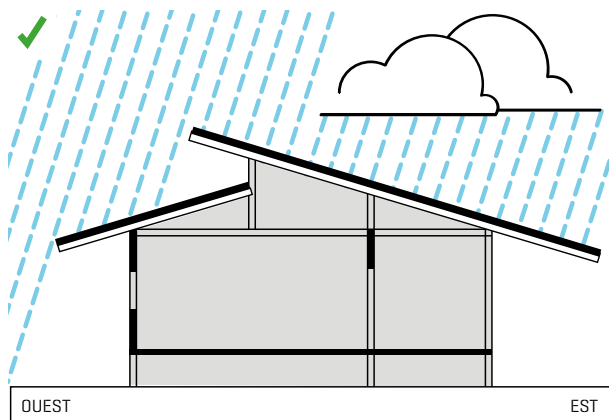
- « La Kaz Ekolojik » association AQUAA, juin 2016.
- Guide « ECODOM + », ADEME, août 2010.
- Guide « Qualité Environnementale Amazonienne », ADEME, avril 2009.
- Référentiel « SIKODOM », ADEME, août 2006.



Absence de protection d'une façade exposée à la pluie provoquant la dégradation accélérée des matériaux de structure. ©AQC



Absence de débord de toiture et de protection à la pluie provoquant l'apparition de moisissures sur la façade. ©AQC



Une couverture et des protections correctement dimensionnées permettent d'éviter les impacts directs de la pluie sur le bâtiment. ©AQUAA

7 PROFITER DE LA RÉHABILITATION POUR AJUSTER LE CHOIX DES MENUISERIES EN FONCTION DES EXPOSITIONS

CONSTAT

- Vieillessement accéléré (oxydation des mécanismes, dégradation des joints, aspect esthétique dégradé) des fenêtres et baies en jalousies exposées à la pluie.

PRINCIPAL IMPACT

- Infiltration des eaux de pluie dans le bâtiment.

ORIGINE

- Choix de menuiseries inadaptées pour les façades exposées à la pluie : l'étanchéité des jalousies est limitée dans le temps (humidité et chaleur).

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Protéger les ouvrants contre les intempéries par l'installation de casquettes, auvents...
- Repositionner les protections existantes et les rapprocher des ouvrants en cas d'éloignement trop important.
- Remplacer les jalousies dégradées par des menuiseries étanches, particulièrement en cas de locaux climatisés.

BONNES PRATIQUES

- Apprécier le risque de vieillissement selon l'exposition et l'altimétrie du bâtiment.
- Proscrire l'installation des jalousies sur les parois exposées à la pluie et non protégées.
- Adapter le choix des composants des menuiseries ou leur traitement en fonction de l'exposition.



Jalousies exposées : plastiques, films solaires, joints et mécanismes altérés. ©AQC



L'usure du mécanisme entraîne une fermeture incomplète des lames des jalousies : défaut d'étanchéité à l'eau en cas de pluie chassée par le vent. ©AQC



Jalousies placées en position haute et protégées par des auvents. ©AQC

Références :

- « Les menuiseries extérieures : 12 enseignements à connaître », AQC, 2017.
- « La ventilation naturelle à La Réunion : 12 enseignements à connaître », AQC, 2017, p.22.

8 AMÉLIORER L'ÉCLAIRAGE NATUREL LORS DE LA RÉHABILITATION

CONSTAT

- L'éclairage naturel est insuffisant pour assurer le confort visuel des usagers.

PRINCIPAL IMPACT

- Recours à l'éclairage artificiel ayant pour conséquences des surconsommations d'énergies :
 - par les luminaires.
 - par les climatiseurs qui sont plus sollicités (les éclairages électriques dégagent de la chaleur quand ils sont allumés).

ORIGINES

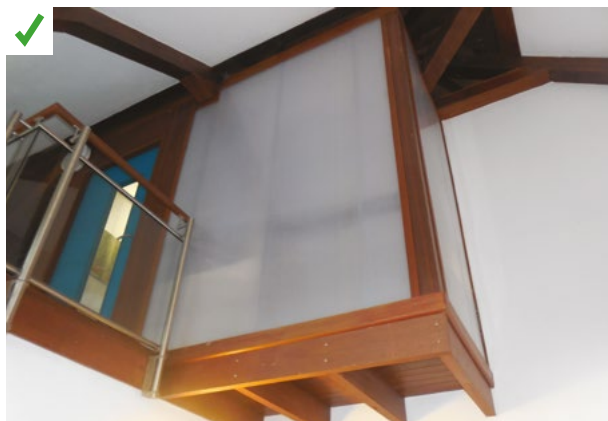
- Défaut de conception
- Les solutions proposées par le maître d'œuvre pour favoriser le recours à la lumière naturelle n'ont pas été retenues pour des questions de coût.

SOLUTION CORRECTIVE

- Recourir à des couleurs de revêtements intérieurs plus claires pour améliorer la luminosité.

BONNES PRATIQUES

- Simuler les apports en lumière naturelle avec un logiciel adéquat lors de la conception afin d'optimiser le dimensionnement des ouvrants.
- Valoriser la lumière naturelle diffuse (en opposition à la lumière directe du soleil) par la création de second jour (ouverture sur pièce mitoyenne...)



Paroi translucide installée lors de la réhabilitation favorisant l'éclairage naturel la pièce. ©AQC



Canon à lumière naturelle dans un bureau installé dans les combles. ©AQC



Puits de lumière orienté Ouest captant le soleil d'après-midi et de fin de journée, limitant l'usage d'éclairage électrique. Associé à une ventilation naturelle efficace, il apporte un confort visuel très important aux usagers, sans occasionner de surchauffe. ©AQC

Référence :

- « Ambiance lumineuse : 12 enseignements à connaître », AQC, 2016.

9 ENTREtenir LA VÉGÉTATION AFIN D'ÉvITER LA DÉGRADATION DES FAÇADES ET TOITURES

CONSTAT

- Développement des ramures des arbres contre le bâtiment.

PRINCIPAL IMPACT

- Risque de dégradation accélérée des éléments de façades en contact avec les branches : peintures, menuiseries, débords de toiture.

ORIGINES

- Défaut de conception : implantation de la végétation trop proche des ouvrages.
- Défaut d'entretien régulier de la végétation implantée.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Effectuer des opérations de taille visant à éviter tout contact avec le bâti.
- Effectuer un entretien régulier de la végétation à l'abord des ouvrages.

BONNE PRATIQUE

- La végétation implantée aux abords des bâtiments permet de créer de l'ombre et cela particulièrement à l'Est et à l'Ouest, ce qui améliore notablement le confort thermique des occupants. Cette pratique est à conserver, sous réserve de :
 - Faire appel à des paysagistes qualifiés pour la conception de l'aménagement paysager et l'entretien régulier des plantations.
 - Choisir des espèces au développement limité.
 - Planter à bonne distance des ouvrages.

Référence :

• Arbres et Techniques - Différents types de tailles
<http://www.arbres-et-techniques.fr/activites/elagage-taille-details.php#taillesauvetage>.



L'absence d'entretien de la végétation entraîne son contact permanent avec les débords de toiture, menaçant ainsi la durabilité de la couverture du bâtiment. ©AQC



Mauvaise implantation et croissance non maîtrisée menaçant à terme la façade du bâtiment. ©AQC



Taille effectuée afin de limiter le contact immédiat de la ramure avec la toiture. ©AQC

10 AMÉLIORER L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR ET L'ISOLATION EN CAS DE POSE DE CLIMATISATION

CONSTAT

- Lors de la réhabilitation, la pose de climatiseurs dans des pièces initialement prévues en ventilation naturelle ne s'est pas accompagnée d'une amélioration de l'étanchéité à l'air et de l'isolation.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Surconsommations électriques des climatiseurs dues à des déperditions importantes par les fenêtres et les parois non prévues pour la climatisation.
- Inconforts thermiques : disparité des températures dans une même pièce.

ORIGINE

- La pose de climatiseurs a été effectuée sans apporter de réponses techniques complètes :
 - Défaut d'étanchéité des pièces climatisées (l'air climatisé s'échappe vers l'extérieur par les parois et les aérations).
 - Présence de menuiseries non-étanches à l'air.
 - Isolation du plancher haut et/ou des murs absente ou insuffisante.

SOLUTION CORRECTIVE

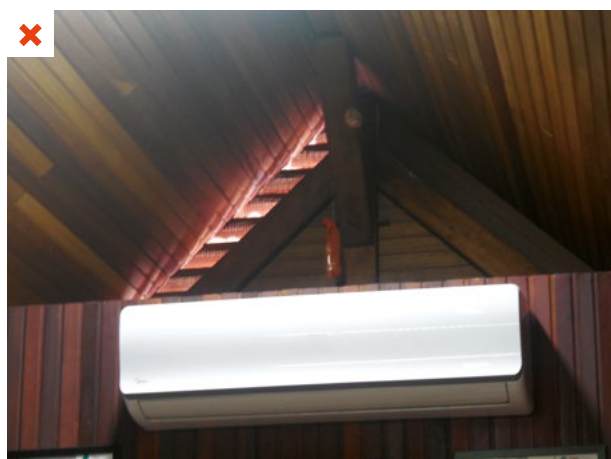
- Réaliser *a posteriori* l'étanchéité à l'air des parois et veiller à leur bonne performance thermique.

BONNES PRATIQUES

- Prendre en compte les usages futurs des pièces : les volumes qui seront climatisés doivent être étanches à l'air et isolés.
- Choisir des menuiseries garantissant une bonne étanchéité à l'air lorsqu'elles sont fermées et que la climatisation est en marche.



Lors de la réhabilitation la climatisation a été installée dans cette pièce. Une menuiserie à faible résistance thermique a été installée et posée de façon non affleurante. Les pertes thermiques sont importantes. ©AQC



Jours importants présents dans l'une des parois d'une salle climatisée, laissant s'échapper l'air rafraîchi. ©AQC



Triple menuiserie : volet, moustiquaire et fenêtre coulissants permettant le choix entre la ventilation naturelle ou la climatisation sans déperditions énergétiques. ©AQC

Références :

- « La Kaz Ekolojik » association AQUAA, juin 2016.
- Guide « ECODOM + », ADEME, août 2010.
- Guide « Qualité Environnementale Amazonienne », ADEME, avril 2009.
- Référentiel « SIKODOM », ADEME, août 2006.

11 ISOLER LES RÉSEAUX DE CLIMATISATION AFIN D'ÉVITER DES DOMMAGES AU BÂTIMENT

CONSTAT

- Les défauts d'isolation des réseaux de climatisation peuvent entraîner des dommages liés à la condensation pouvant aller jusqu'à l'effondrement des faux plafonds.

PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque pour les utilisateurs en cas d'effondrement des faux plafonds.
- Perte de performance énergétique :
 - Un réseau de froid non isolé est moins efficace ce qui entraîne une surconsommation électrique.
 - Les isolants fibreux en faux plafond se tassent une fois mouillés, ce qui diminue leur pouvoir d'isolation.
- Dégradation de la qualité de l'air intérieur (apparition de moisissures).
- Défaut esthétique : taches sur les murs, en sous face des plafonds.

ORIGINE

- Absence ou isolation incomplète des réseaux de froid du fait :
 - du choix inadapté des calorifuges,
 - de défauts de mise en œuvre,
 - d'absence de vérification des travaux,
 - de dégradations.

SOLUTION CORRECTIVE

- Reprendre l'isolation des réseaux de froid et des raccords.

BONNES PRATIQUES

- Éviter de placer les réseaux près de sources de chaleur humide.
- Effectuer l'isolation des réseaux de froid dans les règles de l'art.
- Vérifier la bonne exécution des travaux.

Référence :

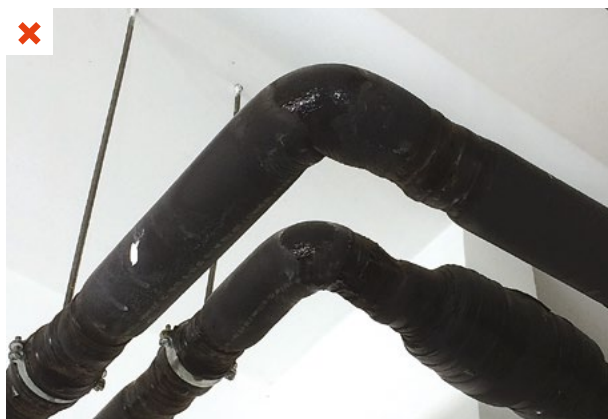
- NF DTU 45.2 - Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80 °C à + 650 °C.



Traces de condensation dues à l'absence d'isolation des réseaux de froid. ©AQC



Développement de moisissures sur les faux plafonds. ©AQC



Réseau d'eau glacée présentant des traces de condensation. ©AQC

12 PROTÉGER LES ÉQUIPEMENTS SENSIBLES DES SURTENSIONS ÉLECTRIQUES

CONSTAT

- Dysfonctionnement ou durée de vie limitée des équipements munis de condensateurs (brasseurs d'air, climatiseurs...).

PRINCIPAL IMPACT

- Surcoûts de remplacement ou de réparation des équipements endommagés.

ORIGINE

- Instabilité du réseau électrique guyanais (coupures et surtensions) : le temps de coupure du réseau en Guyane est 5 fois supérieur à celui de la métropole (env. 300min /an)*.

SOLUTIONS CORRECTIVES

- Remplacement des condensateurs défectueux.
- En cas de remplacement de l'équipement, opter pour un modèle en courant continu, sans condensateur.

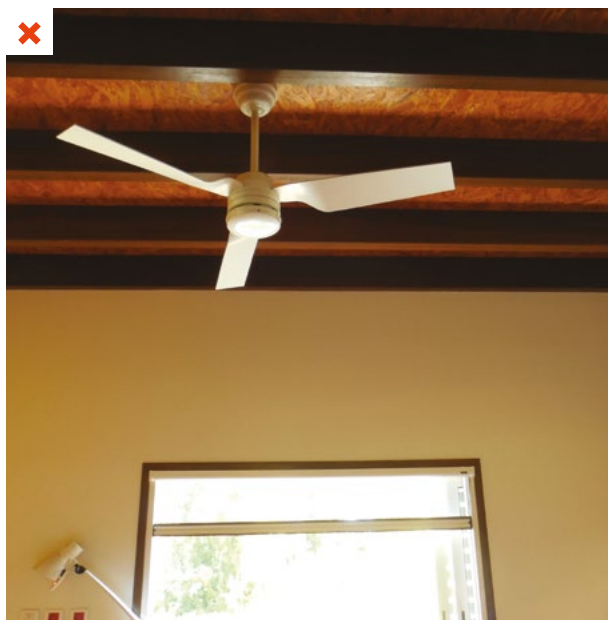
BONNES PRATIQUES

- Installer des appareils en courant continu sans condensateurs, par exemple : brasseurs d'air 12v en courant continu 25-35 W.
- Installer des onduleurs en amont des équipements les plus sensibles (informatique...).
- Installer des équipements de protection électrique : parasurtenseurs (multiprise ou module pour tableau électrique), relais à contrôle de tension, transformateur à contrôle de tension... Ces solutions techniques de protection électrique sont à étudier/envisager au cas par cas.

Référence :

- Rapport « MISSION DE LA CRE EN GUYANE », Commission de Régulation de l'Énergie, février 2017.

* Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) 2016-2018 et 2019-2023 de la Guyane, novembre 2016.



Brasseur d'air hors service. ©AQC



Condensateur défaillant, à l'origine de la panne d'un brasseur d'air. ©AQC



Exemple d'équipement de protection contre les dégâts liés aux surtensions électriques. ©AQC



CONCLUSION

L'implantation d'un bâtiment dans son environnement conditionne sa capacité à capter le vent, son exposition à l'ensoleillement ou aux bruits ambiants, la manière avec laquelle les eaux de pluie et de ruissellement le touchent... L'analyse des éléments climatiques et des atouts et contraintes du site est fondamentale et doit être menée dès la programmation d'un projet de réhabilitation ou de construction. Cette analyse se traduit par l'élaboration d'un cahier des charges à respecter. Dans le cas de la réhabilitation, ce travail nécessite également un diagnostic initial des différents dommages subis par le bâtiment et des sources d'inconfort ressentis par les usagers.

À travers cette étude, issue d'analyses factuelles de différents bâtiments, plusieurs éléments se révèlent être déterminants pour la qualité, la durabilité et la performance d'une réhabilitation. Ils peuvent être classés en 4 grandes familles :

- L'orientation : comment les éléments naturels touchent-ils le bâtiment ? Quel est l'environnement direct ? Quels sont les impacts observés ? Comment les maîtriser ?
- Les usages : le bâtiment va-t-il être utilisé comme logement ou comme lieu de travail ? Comment le confort thermique va-t-il être recherché ? Par la ventilation naturelle ? Par la climatisation ? Les deux ? Quelles sont les expériences des occupants ?
- L'architecture : quels détails de mise en œuvre sont à bien définir ? Comment allier esthétique du bâtiment et contraintes techniques et environnementales ? Comment corriger les non-qualités observées ?
- Les réponses techniques et les équipements : en dernier lieu, quelles réponses techniques apporter aux besoins ou problèmes résiduels et non résolus par les principes précédents ?

Ces questions sont cruciales et doivent être posées en premier lieu. Elles permettent d'identifier les mesures les plus adaptées à mettre en place, et donc d'affiner le projet de réhabilitation.

La pression démographique alliée aux enjeux économiques en Guyane peut inviter à éluder les phases d'analyse et de réflexion à effectuer en amont du projet, ainsi qu'au non-respect du processus de construction dans les règles de l'art. Cependant, ces éléments sont essentiels à la viabilité et la durabilité d'un projet et peuvent à défaut impacter sévèrement le coût global du bâtiment.

L'évolution passée et à venir du bâtiment et de son environnement, sa modularité et son adaptabilité à de nouveaux usages, sa déconstruction, en somme, le cycle de vie du bâtiment, est à prendre en compte dans la réflexion autour du projet de réhabilitation. Ces temps de réflexion des acteurs autour du projet, les compétences mises en œuvre et un volume d'investissement initial suffisant, permettront d'atteindre un bon niveau de qualité et de confort à des coûts globaux maîtrisés.

Le défi de chaque réhabilitation est donc de corriger les risques observés sur l'existant tout en veillant à réaliser un bâtiment adapté à son environnement, à l'usage des occupants et à leurs évolutions respectives.

GLOSSAIRE

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AQUAA : Actions pour une Qualité Urbaine et Architecturale Amazonienne

CdR : Centre de Ressources

CEPRI : Centre Européen du Prévention du Risque Inondation

CRE : Commission de Régulation de l'Énergie

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ECODOM + : démarche d'amélioration de la qualité thermique et des performances énergétiques des bâtiments d'habitation adaptée au climat de la Guyane

EDF : Électricité de France

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

PPR : Plan de Prévention des Risques

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

QEA : guide de la Qualité Environnementale Amazonienne, démarche destinée à accompagner les maîtres d'ouvrage dans l'application du développement durable à la construction

QECB : Qualité Environnementale du Cadre Bâti

SIKODOM : méthode reprenant les principes de la démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE®) en les adaptant aux spécificités de la Guyane et aux caractéristiques des établissements d'enseignement.

RTAA DOM : Réglementation Thermique Acoustique et Aération pour les Départements d'Outre-Mer

VRD : Voiries et Réseaux Divers

LES MISSIONS DE L'AQC

OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRES ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COLlecte des DÉSordres (Sycodés).

Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.

En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site internet de l'AQC.

CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en œuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA)...

CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixée comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

PRÉVENIR DÉSORDRES ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction, la newsletter de l'AQC, la lettre Veille Pathologie destinée aux experts et aux contrôleurs techniques, les journées destinées aux formateurs, la présence active sur des salons comme BATIMAT, sont l'illustration dynamique de la volonté permanente de communication de l'AQC avec son environnement.

réalisé avec le soutien financier de :

