

# Tropicopro

Vers la rénovation énergétique des copropriétés en climat tropical



# SOMMAIRE

## I INTRODUCTION

## II ENJEUX DE LA COPROPRIÉTÉ

1 - Entretiens avec les acteurs du logement collectif .....	06
2 - Analyse des données disponibles .....	07
3 - Cartographie des copropriétés par territoire .....	09
4 - Les typologies constructives des copropriétés .....	14

## III QU'EST-CE QU'UNE COPROPRIÉTÉ PERFORMANTE ?

1 - Comment évaluer le confort thermique d'un logement ? .....	16
2 - La consommation de climatisation .....	18
3 - Principaux facteurs d'influence sur la performance thermique et énergétique .....	18
A) Ventilation naturelle .....	20
B) Protection solaire des fenêtres .....	22
C) Protection de la toiture .....	23
D) Protection des murs .....	24
E) Végétalisation .....	26
F) Eau chaude sanitaire .....	27

## IV LES ÉTAPES D'UNE RÉNOVATION

1 - L'audit énergétique en copropriété .....	28
A) Récupération des données existantes .....	28
B) La visite de la copropriété .....	29
C) La modélisation thermique .....	30
D) Proposition de travaux .....	30
2 - L'outil TropiCopro .....	31
3 - Les principaux travaux de rénovation énergétique .....	32
4 - Les aides financières à la rénovation énergétique .....	33
A) Les aides du cadre de compensation AGIR+ (Hodari à Mayotte) ...	34
B) MaPrimeRénov' Copropriété outre-mer .....	34
C) Le fonds chaleur de l'ADEME .....	35

## V EXEMPLE D'UNE COPROPRIÉTÉ À RÉNOVER

1 - Description du bâtiment .....	36
2 - Modélisation du bâtiment existant .....	37
3 - Propositions de travaux .....	38
A) Bouquet de travaux « Efficace » .....	38
B) Bouquet de travaux « Performance » .....	39

## VI FICHES TRAVAUX SUR LE BÂTI

1 - L'isolation d'une toiture terrasse .....	42
A) Description technique de la solution .....	42
B) Contraintes des travaux .....	42
C) Informations générales .....	43
D) Coût travaux détaillé .....	43
2 - L'isolation d'une toiture tôle et son remplacement .....	44
A) Description technique de la solution .....	44
B) Contraintes des travaux .....	44
C) Informations générales .....	45
D) Coût travaux détaillé .....	45
3 - Changement de menuiseries pour l'amélioration de la ventilation naturelle .....	46
A) Description technique de la solution .....	46
B) Contraintes des travaux .....	47
C) Informations générales .....	47
D) Coût travaux détaillé .....	47

La Martinique, la Guadeloupe, la Réunion, la Guyane et Mayotte comptent plus de 4200 copropriétés ce qui représente 116 000 logements. Ces territoires portent tous des ambitions de transition énergétique, d'autonomie énergétique ou encore de résilience climatique. Pourtant, la copropriété reste le parent pauvre des politiques de l'habitat en climat tropical.

Une grande partie de ce parc de logements date de plus de 30 ans et nécessite une rénovation (pas uniquement énergétique). Quels sont les travaux énergétiques les plus adaptés ? Quels sont les gains possibles en niveau de confort et de consommation énergétique ? Comment mener un audit énergétique ? ... Si ces réponses existent dans la littérature pour la France hexagonale, les données sont en revanche beaucoup plus rares pour le climat tropical. Sans ces éléments, il paraît difficile de parvenir à engager une copropriété dans un projet de rénovation énergétique.

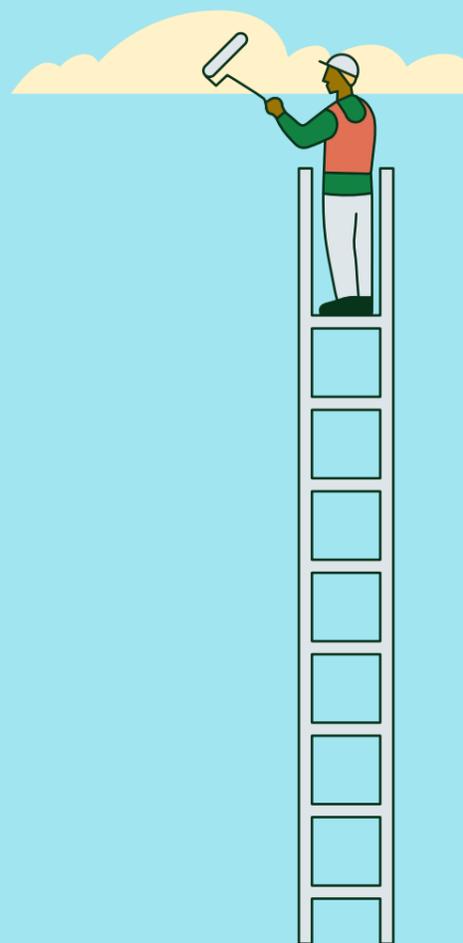
Durant 2 années, le projet TropiCopro, financé grâce au programme OMBREE de l'AQC (Agence Qualité Construction) et au soutien de l'ADEME, a permis de faire progresser les connaissances sur ce sujet. C'est au travers d'un partenariat entre le bureau d'études Watt Smart, spécialisé en efficacité énergétique en climat tropical, le CAUE de Guadeloupe et l'association Kebati (association de promotion de la construction durable en Martinique) que le projet s'est construit.

Le présent guide est issu de cette dernière phase de travail, il s'adresse aux décideurs publics, aux syndicats de copropriétés, aux bureaux d'études et aux autres acteurs de la copropriété.

Il permet de restituer, de façon condensée, les 2 années de travail de TropiCopro qui se sont focalisées sur les territoires de la Martinique et de la Guadeloupe mais dont les résultats ont été étendus à la Guyane, à la Réunion et à Mayotte.

Le projet a permis de répondre aux premières questions que se poserait une copropriété qui souhaiterait rénover son immeuble : quels travaux permettent le plus d'améliorer mon confort ? combien coûtent-ils ? quelles sont les aides financières disponibles ?

Mais un projet de rénovation en copropriété ne se limite pas aux questions énergétiques et comporte d'autres enjeux : sociaux, charges impayées, financement des travaux, ... Afin d'enclencher la dynamique de rénovation des copropriétés, il sera nécessaire de traiter ces autres sujets et de valoriser les bénéfices de la rénovation. Cela passera par un soutien fort et proactif des pouvoirs publics durant les prochaines années.



#### Il s'est déroulé en 4 étapes, de janvier 2024 à octobre 2025 :

- Un état des lieux des enjeux énergétiques de la copropriété dans les DROM
- La réalisation des six premiers audits énergétiques en copropriété en climat tropical (quatre en Martinique et deux en Guadeloupe)
- Un long travail de modélisation permettant la création d'un outil simplifié de modélisation thermique pour les copropriétés
- Un travail de diffusion, de formation et de valorisation des résultats

## Les enjeux de la copropriété



## 1 - ENTRETIENS AVEC LES ACTEURS DU LOGEMENT COLLECTIF

Afin de définir les enjeux propres à la copropriété et la place de la rénovation énergétique, le projet a permis de mener un grand nombre d'entretiens auprès des acteurs du logement collectif. Ces entretiens ont principalement été menés aux Antilles.

**Du côté des syndicats**, le plus gros enjeu identifié concerne les impayés de charges. Il suffit de quelques impayés pour que d'autres copropriétaires refusent également de payer ce qui entraîne une forte dégradation de l'état de la copropriété à court terme. Les charges sont jugées élevées par les professionnels, notamment du fait de l'entretien des espaces verts qui doit être très régulier. Il y a de grandes disparités dans l'entretien des copropriétés, d'une commune à une autre ou d'un quartier à un autre.

Par ailleurs, certaines copropriétés ont été livrées avec d'importantes malfaçons, notamment sur les aspects d'étanchéité. Cela entraîne une dégradation accélérée du bâti et de fait une forte hausse des charges. L'inconfort thermique est une réalité mais le sujet n'a que peu de place dans les Assemblées Générales (AG) de copropriétaires. D'ailleurs, le dis-

positif **MaPrimeRénov' Copropriété outre-mer** est méconnu de la part des syndicats contactés.

L'ANAH (Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat) qui gère ce dispositif n'a pas de rôle d'animateur sur les territoires, ce sont aux DEAL ainsi qu'aux collectivités de porter les dispositifs localement. L'ANAH organise ponctuellement des ateliers ou des webinaires. Le grand enjeu des copropriétés reste à leurs yeux les copropriétés dégradées et les problèmes d'impayés. Cela concerne surtout les copropriétés livrées dans les années 60-70 et qui n'ont jamais eu de rénovation lourde.

**Chez les bailleurs sociaux**, la prise de conscience est générale : la rénovation énergétique et le confort sont maintenant des paramètres intégrés dans leur plan pluriannuel de travaux. Pour autant, le premier moteur de la rénovation reste la vétusté, l'accessibilité ou encore la mise aux normes. Mais les aspects de confort thermique ont à présent une attention dans les projets de rénovation. Les bailleurs regrettent d'une part un manque de financement adapté à la rénovation énergétique en climat tropical mais également des difficultés à évaluer les gains de ces travaux.

## 2 - ANALYSE DES DONNÉES DISPONIBLES

Géré par l'ANAH, le registre national des copropriétés recense l'intégralité des copropriétés à usage d'habitation. Introduit par la loi ALUR du 24 mars 2014, le registre d'immatriculation vise à mieux connaître les copropriétés de France. L'immatriculation par les syndicats et les notaires, progressivement obligatoire entre 2016 et 2018, nourrit ce service en ligne qui recense l'intégralité des copropriétés sur le territoire français y compris en outre-mer. Le service offre un riche panorama de la situation des copropriétés sur tous les territoires. Il reste un certain nombre de petites copropriétés pour lesquelles la démarche n'a pas encore été réalisée, souvent par méconnaissance.

L'ensemble des copropriétés situées dans les territoires d'outre-mer sont soumises à cette obligation d'enregistrement. Par exemple, la vente d'un appartement ne peut pas être prononcée si la copropriété à laquelle il appartient n'a pas été enregistrée.

*Dans le cadre du projet TropiCopro, l'ensemble des données publiques disponibles ont été étudiées afin de fournir un panorama de la copropriété dans les différents territoires.*

Territoires	Nombre de copropriétés	Nombre de logements
Guadeloupe	801	23 263
Martinique	981	25 410
Guyane	364	8 636
La Réunion	2 044	57 243
Mayotte	78	1 415
<b>TOTAL</b>	<b>4 268</b>	<b>115 967</b>



Nombre de copropriétés et de logement en copropriété par territoire

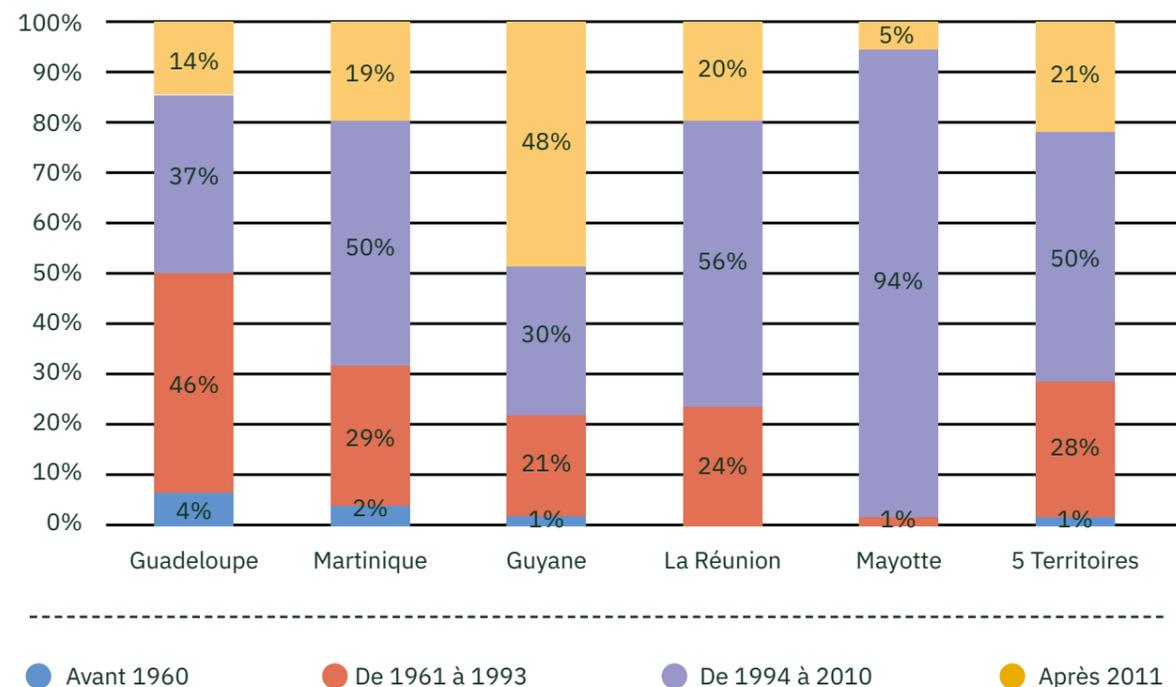
Tailles de copropriétés	Répartition en nb de copropriétés	Répartition en nb de logements
10 lots ou moins	40%	8%
11 à 49 lots	47%	44%
50 à 199 lots	13%	42%
Plus de 200 lots	0,5%	5%



Répartition des copropriétés par taille et de la part de logements collectifs correspondant pour l'ensemble des DROM

Les données présentées se rapportent exclusivement aux copropriétés enregistrées au registre national des copropriétés en 2023. D'après la base CoproFF, certaines ne sont pas encore enregistrées, principalement des petites copropriétés représentant une part limitée du parc de logement (10 à 20%).

## RÉPARTITION DES COPROPRIÉTÉS PAR PÉRIODE CONSTRUCTIVE (REGISTRE DES COPROPRIÉTÉS 2023)



Sur l'ensemble des territoires, plus de 80 à 90% des copropriétés sont des copropriétés de moins de 50 lots. En revanche, si l'on raisonne par nombre de logements à l'échelle des 5 territoires, le nombre de logements situés dans une copropriété de moins de 10 lots ou supérieures à 200 lots est faible, 13% au total. **Ainsi, la très grande majorité des logements se situent dans une copropriété de 11 à 49 lots (44%) ou de 50 à 199 lots (42%). Cette répartition est équilibrée entre les territoires.**

Très peu de copropriétés ont été construites avant les années 60. Ces copropriétés-là sont généralement des bâtiments situés en centre bourg avec peu de lots.

La Guadeloupe est le territoire avec la plus grande part de bâtiments construits entre 1961 et 1993, cela n'est pas sans conséquence sur les problématiques sismiques car à l'époque les normes étaient peu/pas contraignantes.

La période de 1994 à 2010 est la période de fort développement pour la Martinique et la Réunion c'est également le développement des premiers logements collectifs à Mayotte. Enfin, sur la période d'après 2010, on note le dynamisme constructif en Guyane et des niveaux à peu près équivalents entre La Guadeloupe, la Martinique et la Réunion. Ces dif-

férentes périodes constructives des copropriétés sont en partie le fruit de politiques publiques de l'habitat, d'incitations fiscales...

Le registre des copropriétés fournit également des informations sur le mode de gestion des copropriétés inscrites. Ainsi, de très nombreuses copropriétés, chiffre évalué à 35% pour l'ensemble des DROM, sont sans syndicat. **Cela est évidemment impactant pour porter un projet collectif de rénovation.**

Le montant des charges de copropriété est également renseigné dans le registre. Ce niveau de charges mensuelles se situe en moyenne entre 70 et 100 €. Les montants peuvent être bien supérieurs dès lors que la copropriété est équipée d'une piscine, d'un ascenseur ou de grands espaces verts.

## 3 - CARTOGRAPHIE DES COPROPRIÉTÉS PAR TERRITOIRE

Le registre national des copropriétés fournit également les coordonnées GPS de chaque copropriété enregistrée. A partir de ces données, il est possible d'établir une cartographie des copropriétés sur chaque territoire.



### GAUDELLOUPE

En Guadeloupe, les copropriétés se concentrent dans les zones centrales de forte activité économique mais également dans des communes plus touristiques comme Le Gosier, Sainte-Anne ou Saint-François.

Certaines communes ne comptent aucune copropriété enregistrée ou alors seulement une ou 2 de moins de 10 lots. Les copropriétés de plus de 50

lots se concentrent dans le secteur central du territoire. On note 4 copropriétés aux Saintes et aucune à Marie-Galante.

Les copropriétés d'avant 1960 sont concentrées à Pointe-à-Pitre et à Basse-Terre. C'est encore le cas pour les copropriétés construites entre 1961 et 1974. C'est à partir de 1975 que les copropriétés commencent à se répartir sur le territoire.



● Zones à forte concentration de copropriétés

## MARTINIQUE

En Martinique, les copropriétés se concentrent dans les zones centrales de forte activité économique. Les communes de Fort-de-France, Schoelcher et du Lamentin hébergent la grande majorité des copropriétés du territoire.

Certaines communes plus touristiques comme les Trois-Îlets, Le Diamant, Sainte-Luce ou encore Sainte-Anne comptent quelques copropriétés. Pour le reste du territoire, il y a moins de 5 copropriétés par commune et ce sont majoritairement des copropriétés de moins de 10 lots.

Les copropriétés d'avant 1960 sont concentrées à Fort-de-France et à Schoelcher. C'est encore le cas pour les copropriétés construites entre 1961 et 1974. C'est à partir de 1975 que les copropriétés commencent à se répartir sur le territoire martiniquais.



● Zones à forte concentration de copropriétés

## RÉUNION

Les copropriétés réunionnaises sont réparties sur les zones côtières de l'île et sur la commune du Tampon. La commune de Saint-Denis est celle qui concentre le plus de copropriétés, plus de 40 % des 2044 copropriétés du territoire. Les copropriétés de très grande dimension (>200 lots) sont également regroupées à Saint Denis. Si les copropriétés restent concentrées dans les zones urbaines, un certain nombre sont situées en zone périphériques.

Les premières copropriétés d'avant 1960 sont situées à Saint-Denis, c'est à partir de la période de

1961 à 1974 qu'il commence à y avoir une répartition territoriale, notamment sur Saint Pierre, le Port et Le Tampon. De 1975 à 2000, la copropriété continue de se diffuser sur ces communes, ce n'est vraiment qu'à partir de 2001 qu'il y a une généralisation de ce mode d'habitat collectif à l'ensemble du territoire.



## GUYANE

La Guyane compte seulement 365 copropriétés, les communes de Cayenne et de Remire-Montjoly en regroupent 299 soit plus de 80%. Pour le reste, Kourou en compte 39 (10%) et Matoury 13. Enfin, Saint-Laurent-du-Maroni en compte 10. Aucune copropriété n'est recensée dans la partie « continentale » du territoire, la concentration autour de Cayenne est très marquée.

La plus grande copropriété compte 172 lots et est située à Cayenne. Il n'y a aucune copropriété recensée avant 1949 et les premières construites en dehors de la zone Cayenne Remire-Monjoly l'ont été sur la période 1975 – 1993. C'est à partir de 1994 que les copropriétés ont commencé à se diffuser.



## MAYOTTE

Mayotte ne compte que 78 copropriétés enregistrées sur son territoire, elles se concentrent sur la commune de Mamoudzou qui en héberge 65%. Il n'y a qu'une copropriété enregistrée sur Petite-Terre et aucune dans le sud de Grande-Terre. Les copropriétés sont réparties en zone côtière.

La première (et unique) copropriété mahoraise date de la période 1975 – 1993. A partir de la période de 1994 – 2000 plusieurs copropriétés ont été construites à Mamoudzou. C'est sur la période 2001 – 2010 que le plus grand nombre de copropriétés a été construit sur le territoire (78%).

## 4 – LES TYPOLOGIES CONSTRUCTIVES DES COPROPRIÉTÉS

L'un des objectifs du projet était de définir les typologies de copropriétés présentes en Martinique et en Guadeloupe. Cette définition des typologies s'est focalisée sur **les critères ayant un impact sur les aspects de confort thermique** :

- La protection solaire des façades
- Le taux de porosité des façades
- L'environnement extérieur : végétalisation, densité urbaine...
- La densité des copropriétés : nombre d'étages, étalement...
- L'ancienneté, notamment pour la prise en compte des réglementations thermiques

Plus d'une centaine de visites sur le terrain ont été effectuées en réalisant à chaque fois une fiche de visite avec 30 paramètres et des photos.

*Voici les 6 typologies qui ont été définies pour les aspects thermiques en Martinique et en Guadeloupe.*

*Elles permettent, de façon simplifiée, de donner une première caractérisation thermique du parc.*

### Typologie 1 : Immeuble ancien

Copropriétés construites avant 1990 d'un niveau de gamme standard. Généralement constituées de 3 niveaux ou plus, de forme simple avec une architecture sobre. Toiture terrasse et murs en béton avec peu ou pas de terrasses (petits balcons), souvent très vitrées avec peu de protections solaires. Bonne ventilation des logements majoritairement traversants avec des fenêtres à jalousies. Faible végétalisation des abords.



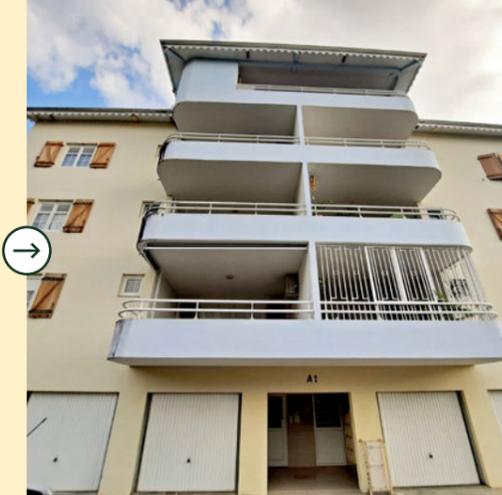
### Typologie 2 : Immeuble ancien de centre-ville

Copropriétés construites principalement avant 1990 en centre ville, d'un niveau de gamme standard avec la particularité d'accueillir des locaux tertiaires au RDC. Généralement constituées de 3 niveaux ou plus, de forme simple avec une architecture sobre. Toiture terrasse et murs en béton avec peu ou pas de terrasses (petits balcons), souvent très vitrées avec peu de protections solaires. Présence de murs mitoyens avec d'autres bâtiments, mauvaise ventilation car logements souvent non-traversants. Absence de végétalisation dans les abords.



### Typologie 3 : Immeuble récent standard

Copropriétés construites après 1990 d'un niveau de gamme moyen. Généralement constituées de 3 niveaux ou plus, de forme simple avec quelques éléments décoratifs et détails ornementaux. Toiture tôle et murs en béton avec des terrasses de taille moyenne, moyennement vitrées avec des défauts de protections solaires mais la présence régulière de volets. Ventilation perfectible car logements pas toujours traversants et peu de fenêtres à jalousies. Légère végétalisation des abords.



### Typologie 4 : Immeuble récent de standing

Copropriétés construites après 1990 d'un niveau de gamme élevée. Généralement constituées de 3 niveaux ou plus, avec un style architectural plus marqué et davantage des détails ornementaux. Toiture tôle et murs en béton avec de grandes terrasses, présence d'éléments déportés ou en porte-à-faux, de grands débords de toit. Moyennement à fortement vitrées, présence parfois de grandes baies vitrées, globalement un bon niveau protection solaire malgré quelques défauts. Ventilation plutôt bonne mais les petits logements pas systématiquement traversants. Végétalisation des abords légère à importante.

### Typologie 5 : Petite copropriété isolée

Copropriétés de tout âge d'un niveau de gamme standard à moyen. Immeubles de petite taille de 2 à 3 niveaux maximum (moins de 10 logements). De forme simple, toiture tôle ou terrasse et murs en béton avec des terrasses de taille faible à moyenne. Niveaux de protection solaire et de ventilation variables. Faible végétalisation des abords.



### Typologie 6 : Habitat en bande de faible hauteur

Copropriétés construites principalement après 1990 d'un niveau de gamme moyen à élevé, souvent en lotissement avec des petites maisons mitoyennes en bande et/ou des petits immeubles de faible hauteur (2 niveaux maximum). Forme simple proche de l'habitat individuel, intégration d'espaces extérieurs (circulations, trottoirs, patios). Toiture tôle et murs en béton avec des terrasses de taille moyenne, bon niveau de protection solaire et bonne ventilation. Végétalisation des abords importante.





Qu'est-ce qu'une copropriété performante ?

## 1 – COMMENT ÉVALUER LE CONFORT THERMIQUE D'UN LOGEMENT ?

Le confort thermique se situe entre 20 °C et 32 °C et dépend de plusieurs facteurs : métabolisme, habillement, température de l'air et des parois, humidité et vitesse de l'air. Pour évaluer le niveau de confort d'un logement en climat tropical plusieurs indicateurs ont été créés et sont utilisés par les bureaux d'études. Certains sont multicritères tandis que d'autres sont plus faciles à appréhender.

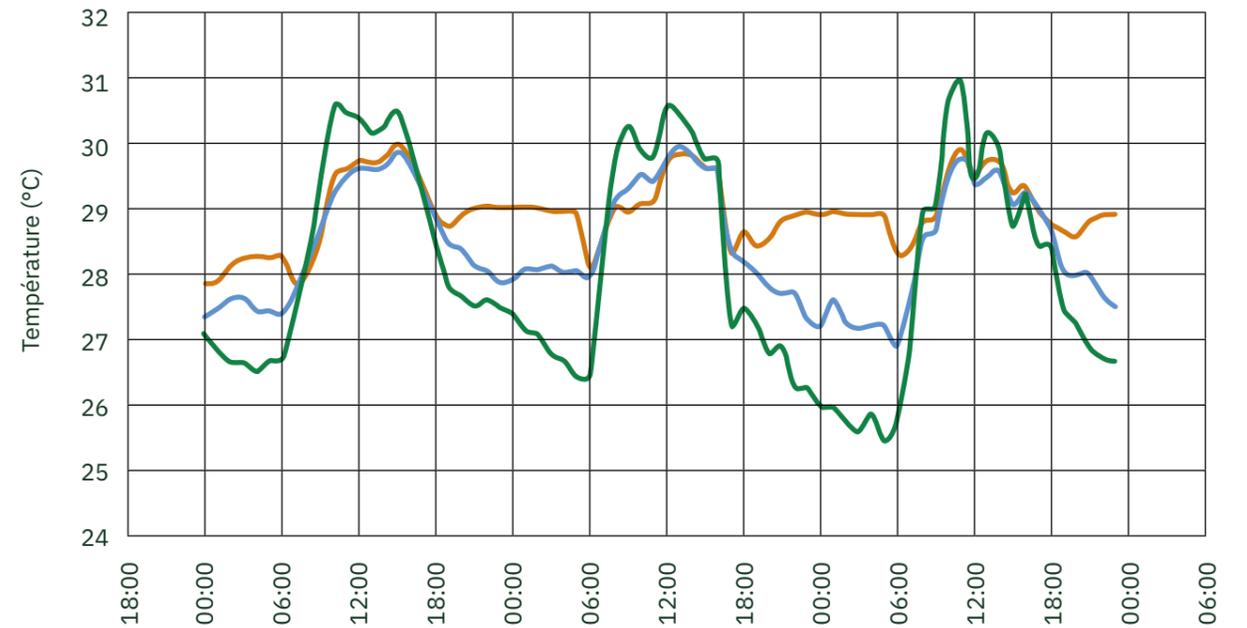
Le **degré de surchauffe** est l'une des méthodes d'évaluation du confort couramment utilisées dans les outils d'audit et de conception adaptés aux climats tropicaux. Cet indicateur a été retenu dans le cadre du projet TropiCopro. On le calcule en faisant la moyenne sur l'année de la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur. Cela traduit la capacité du logement à se protéger de la chaleur et à l'évacuer naturellement. Il peut être calculé

de façon théorique par une simulation thermique dynamique<sup>1</sup> mais il a l'avantage de pouvoir également être facilement mesurable sur site avec des enregistreurs de températures.

Une analyse sur une semaine lors d'un audit donne déjà une bonne appréciation du niveau de surchauffe d'un logement. Pour autant, cet indicateur ne traduit pas toujours la capacité d'un bâtiment à être confortable toute l'année. Un « bon degré de surchauffe annuel » n'empêche pas le fait que la température puisse dépasser 30°C dans le logement à certaines périodes de l'année.

<sup>1</sup> Méthode de calcul qui modélise heure par heure l'évolution des températures et des échanges de chaleur dans un bâtiment.

### EXEMPLE DE MESURES SUR 2 LOGEMENTS D'UNE MÊME COPROPRIÉTÉ AVEC UNE SURCHAUFFE MOYENNE DE 1°C (A21) ET 0,5°C (B11)



— Lgt A21 — Lgt B11 — Extérieur L'occupant du logement A21 ne ventile pas la nuit contrairement à celui du B21. Le logement est plus chaud de 1 à 2°C la nuit.

Classe	Seuils ° C surchauffe
A	1,5
B	2
C	2,5
D	3
E	3,5
F	4
G	> 4



Une classification du degré de surchauffe de A à G a été réalisée pour faciliter l'analyse. On peut considérer les résultats de la manière suivante :

#### Classes A à C :

↳ Logement confortable la majorité de l'année avec possiblement une période inconfortable en saison chaude

#### Classes D à E :

↳ Logement confortable en saison fraîche mais inconfortable le reste de l'année

#### Classes F à G :

↳ Logement inconfortable la majorité de l'année

## 2 – LA CONSOMMATION DE CLIMATISATION

Lorsqu'un logement est climatisé, il est nécessaire de prendre en compte la consommation des équipements de climatisation pour évaluer sa performance énergétique.

Dans une même copropriété, certains logements peuvent être équipés d'un ou plusieurs climatiseurs, d'autres pas. Pour autant, ceux qui ne le sont pas peuvent devenir climatisés un jour à la suite d'un changement de propriétaire par exemple. Par ailleurs, il existe une grande variabilité dans la façon d'utiliser la climatisation entre les ménages : certains l'utilisent toute la nuit pendant toute l'année, d'autres quelques heures aux périodes les plus chaudes, ...

C'est pourquoi, dans le cadre du projet, **il a été choisi d'évaluer la consommation théorique de climatisation de chaque logement avec une utilisation standardisée**, qu'il soit en réalité équipé ou non de climatiseurs. Cette approche permet de pouvoir comparer les copropriétés entre elles et d'évaluer les économies sur la facture que peuvent apporter certains travaux de rénovation énergétique. Les hypothèses d'usage utilisées se basent sur les dernières études qui montrent que ce sont majoritairement les chambres qui sont climatisées et que l'usage est principalement nocturne.

Les résultats sont rapportés à la surface climatisée (en m<sup>2</sup>) et sont traduits en niveaux de consommation allant de « Très faible » à « Très élevée ».

### « kWhf » c'est quoi ?

La consommation en kWh frigorifique ou kWhf correspond à la quantité d'énergie nécessaire pour refroidir le logement.

Pour obtenir la consommation électrique correspondante, il faut diviser cette valeur par le rendement du climatiseur (3 pour un climatiseur standard).

Consommation	Seuils (kWhf/m <sup>2</sup> .an)
Très faible	230
Faible	280
Moyenne	330
Elevée	380
Très élevée	> 380

## 3 – PRINCIPAUX FACTEURS D'INFLUENCE SUR LA PERFORMANCE THERMIQUE ET ÉNERGÉTIQUE



Dans le cadre du projet, environ 500 simulations ont été réalisées sur différents modèles pour analyser les facteurs d'influence sur le confort thermique et la consommation de climatisation. Le tableau suivant récapitule le niveau d'influence des paramètres étudiés en les classant selon leur impact sur le degré de surchauffe :

Paramètres	Impact sur le confort (degré de surchauffe)	Impact sur la consommation de climatisation (nocturne)
Niveau de ventilation naturelle	Plus de 100%	-
Niveau de protection solaire	20 à 50%	10 à 25%
Isolation de toiture (selon couleur de toiture)	10 à 40%	10 à 30%
Couleur de toiture (selon isolation)	15 à 40%	10 à 25%
Orientation du logement (Nord/Sud par rapport à Est/Ouest)	5 à 20%	< 10%
Part de vitrage (jusqu'à +/- 30% de surface de vitrage)	5 à 20%	< 5%
Couleur des murs extérieurs	5 à 15%	5 à 10%
Nombre de murs extérieurs	< 10%	-
Isolation des murs extérieurs	< 5%	< 5%
Brasseurs d'air (+1°C sur la température de consigne)	-	10 à 15%

### Spécificités territoriales :

Le projet Tropicopro s'est focalisé sur la zone Antilles mais les résultats des simulations ont été confirmés en utilisant les données climatiques des autres territoires d'Outre-mer (Guyane, Réunion et Mayotte).

Globalement, les résultats sur le confort thermique sont très proches entre les territoires et les conclusions sont les mêmes sur l'influence des différents paramètres liés au bâti.

La principale différence se situe sur la consommation théorique de climatisation pour une utilisation standardisée qui est environ 40% plus faible à la Réunion que sur les autres territoires du fait de la température moyenne annuelle qui est inférieure.



La lecture du tableau se fait de la manière suivante : le niveau de protection solaire permet de faire varier (réduire ou augmenter selon les cas) de 20 à 50% le degré de surchauffe et de 10 à 25% la consommation de climatisation par rapport à un cas moyen. Cela a beaucoup plus d'impact que l'isolation des murs par exemple.

Les paramètres liés à la toiture n'ont d'impact que sur les logements situés sous toiture. Pour les logements sous toiture non-isolée, les apports de chaleur par la toiture sont très importants ce qui limite l'impact des autres paramètres sur le confort ou la consommation de climatisation.

## A) VENTILATION NATURELLE

Les modélisations montrent que la ventilation des logements est le principal levier pour améliorer le confort thermique d'un logement. C'est ce qui va déterminer sa capacité à évacuer les apports de chaleur et éviter la surchauffe. Ce paramètre peut être évalué dans chaque logement par le débit de renouvellement d'air en vol/h.

Bien qu'il s'agisse d'un premier travail basé sur des analyses simplifiées (sans études aérauliques poussées ni campagne de mesures), des simulations ont permis de mettre en évidence des débits moyens

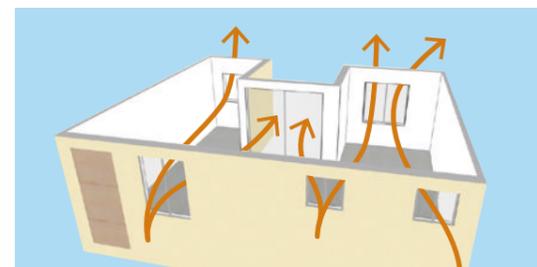
en fonction des caractéristiques relevées sur des logements visités lors de la campagne d'audits. Ce sujet mériterait une étude spécifique afin de fournir des abaques à toute la filière mais le tableau suivant permet dans un premier temps de réaliser des simulations thermiques en prenant en compte le niveau de ventilation :

Caractéristiques du logement	Débit de renouvellement d'air moyen annuel
<b>Logement non traversant</b> (ouvertures sur une seule orientation sans considérer la porte palière)	3 vol/h
<b>Logement peu traversant</b> (ouvertures sur deux façades adjacentes)	7 vol/h
<b>Logement traversant</b> (ouvertures sur au moins 2 façades opposées)	15 vol/h

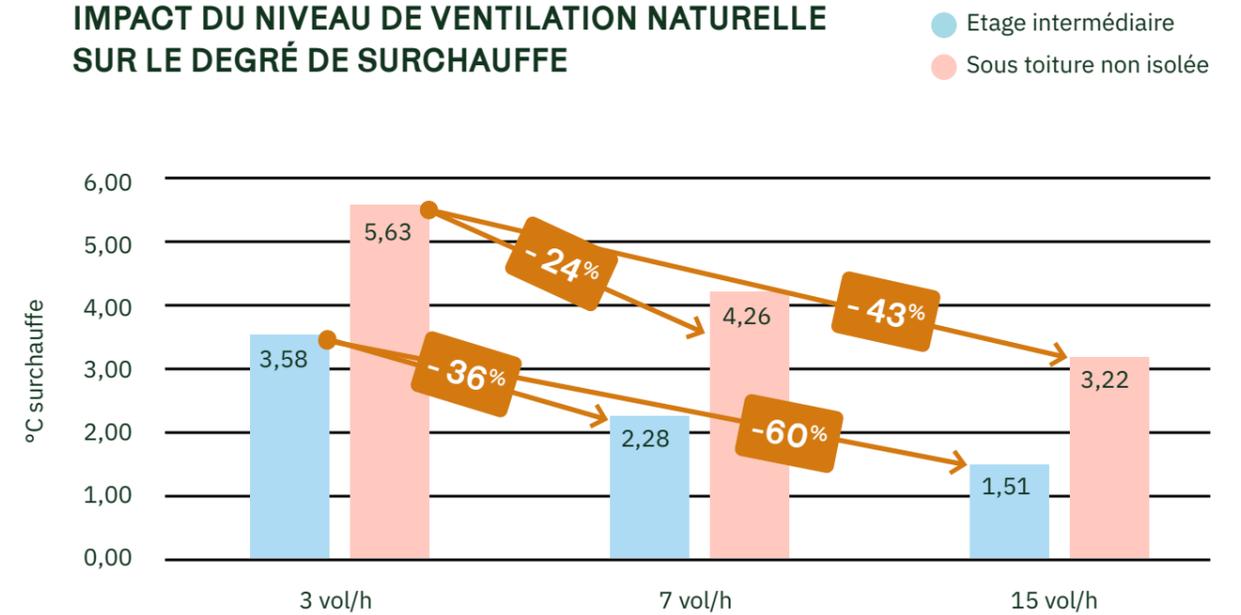
Ces débits peuvent être modulés en fonction du potentiel de ventilation du logement ou du site. Un logement en rez-de-chaussée est moins exposé qu'un logement au dernier étage. Un bâtiment situé dans une "cuvette" ou en centre-ville est moins exposé au vent qu'un bâtiment situé en haut d'un relief.

Au-delà de la capacité de ventilation naturelle du logement, l'utilisation des ouvertures par les occupants est déterminante pour évaluer précisément le débit de renouvellement d'air. Il n'existe à ce jour aucune étude sociologique sur ce sujet permettant de déterminer un scénario standard d'ouverture des fenêtres selon les pièces (horaires, taux d'ouverture, ...), c'est pourquoi dans le cadre du projet les débits sont lissés et considérés constants 24h/24.

Dans un logement type qui n'est pas sous toiture, un débit de 15 vol/h (logement traversant) permet de réduire de 60% la surchauffe par rapport à un débit de 3 vol/h (logement non-traversant). Sous toiture l'écart est légèrement plus faible mais reste très important (43%).



## IMPACT DU NIVEAU DE VENTILATION NATURELLE SUR LE DEGRÉ DE SURCHAUFFE



### BONNES PRATIQUES

- Favoriser les logements traversants avec des ouvertures sur 2 façades opposées avec la possibilité d'avoir une bonne circulation d'air à l'intérieur entre les pièces.
- Prévoir des modèles de fenêtres à jalousies sur toute ou une partie de l'ouverture pour pouvoir moduler le débit d'air et ventiler en toute sécurité, même en cas d'absence.
- Prévoir des protections solaires qui n'entravent pas la ventilation lorsqu'elles sont déployées (casquettes horizontales, volets persiennés...).

### EXEMPLE À SUIVRE

Les logements de cette copropriété sont équipés de fenêtres à jalousies sur toutes les façades ce qui permet d'assurer une bonne ventilation traversante et de réguler le débit en fonction du besoin.

Des fenêtres en imposte au dessus des portes intérieures permettent d'assurer une bonne circulation d'air à l'intérieur du logement même lorsque les portes sont fermées.



### EXEMPLE À AMÉLIORER

Ce type d'ouvrant à la française ne permet pas de réguler le débit d'air lorsqu'il est en position ouverte. En cas d'absence de l'occupant il reste souvent en position fermée sans possibilité d'évacuer la chaleur qui entre par rayonnement solaire à travers le vitrage.

A minima, il est préférable de prévoir des modèles oscillo-battants ou des fenêtres mixtes avec une partie à jalousies mobiles.

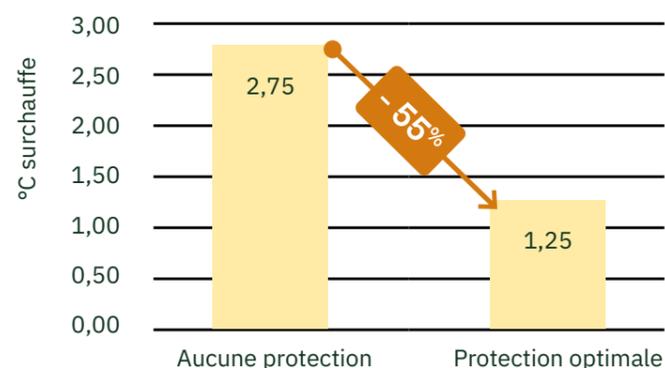


## B) PROTECTION SOLAIRE DES FENÊTRES

Après la prise en compte de la ventilation naturelle, le principal moyen d'éviter les surchauffes dans les logements est de bien protéger les fenêtres du rayonnement solaire, notamment aux périodes les plus chaudes de l'année.

**On peut réduire jusqu'à 55% l'inconfort avec une protection optimale** (protection qui ne laisse passer aucun rayonnement sur le vitrage à aucun moment de l'année).

### IMPACT DU NIVEAU DE PROTECTION SOLAIRE SUR LE DEGRÉ DE SURCHAUFFE



### BONNES PRATIQUES

- Favoriser les terrasses extérieures pour protéger les ouvertures du séjours du rayonnement solaire, avec stores-bannes mobiles si nécessaire.
- Utiliser des coursives extérieures pour protéger une façade entière du rayonnement tout en permettant la ventilation naturelle en cas de présence d'ouvertures.
- Prévoir des protections architecturales horizontales de type « casquettes » pour les ouvertures orientées au sud ou au nord.
- Installer des protections solaires intégrées (volets, brise-soleil...) pour les ouvertures Est et Ouest, sans bloquer la ventilation lorsqu'elles sont déployées.

### EXEMPLE À SUIVRE

Même si les volets battants pleins et roulants de cette copropriété ne sont pas complètement adaptés pour favoriser la ventilation naturelle, l'ensemble des fenêtres sont protégées par des volets et les ouvertures du séjour sont peu exposées grâce aux grandes avancées des terrasses.



### EXEMPLE À AMÉLIORER

Les fenêtres des chambres en façade Ouest de cette copropriété, équipées de jalousies transparentes, subissent un fort ensoleillement en fin de journée, générant des apports de chaleur difficile à évacuer et incitant certains occupants à installer la climatisation.



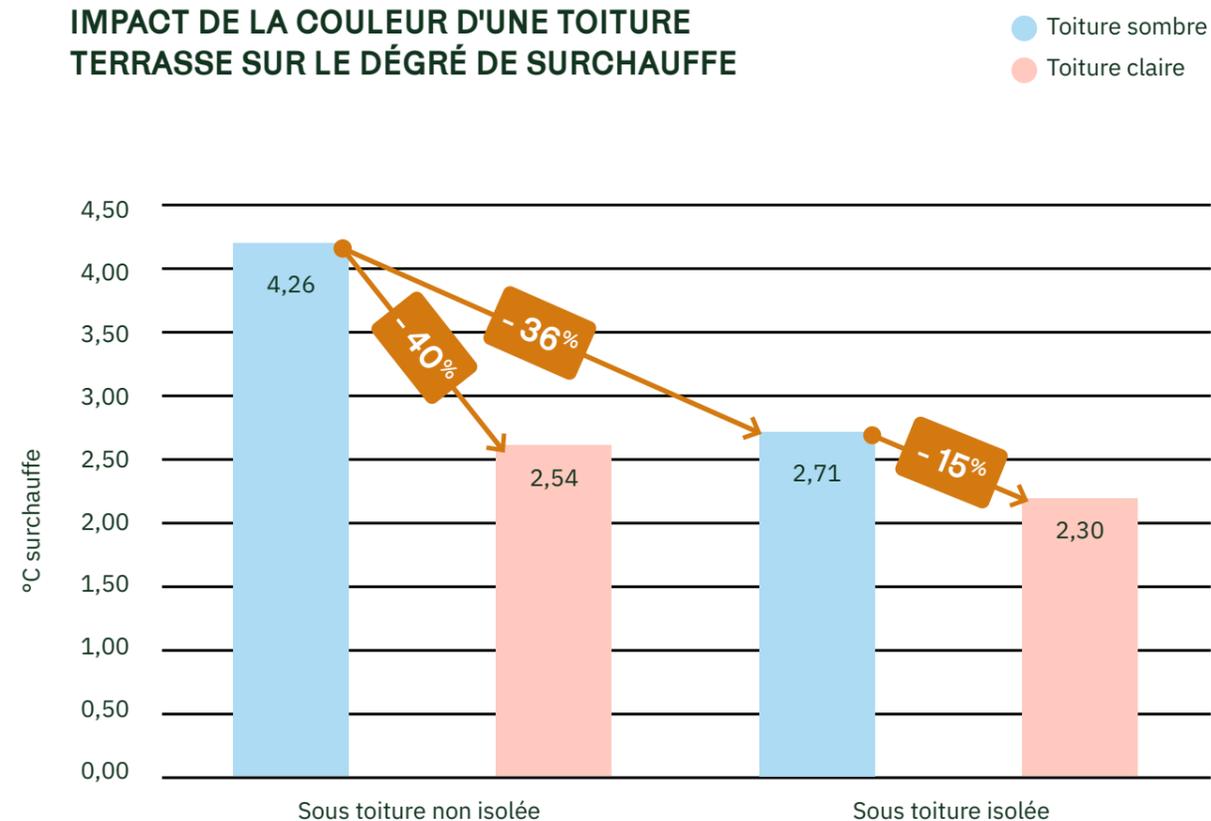
## C) PROTECTION DE LA TOITURE

Dans un logement situé au dernier étage d'un immeuble de copropriété, la toiture peut représenter jusqu'à 50% des apports de chaleur. On observe des toitures en tôle de différentes couleurs avec des combles perdus ou parfois avec le logement directement sous rampant, et des toitures terrasse en béton équipées d'un revêtement d'étanchéité souvent de couleur sombre.

**Isoler une toiture sombre ou la repeindre d'une couleur claire permet de réduire le degré de surchauffe de 40%.**

**Lorsque la toiture est isolée le gain lié au changement de couleur est plus faible (15%).**

### IMPACT DE LA COULEUR D'UNE TOITURE TERRASSE SUR LE DEGRÉ DE SURCHAUFFE



### BONNES PRATIQUES

- Choisir une teinte de couleur claire permet de réduire l'absorption du rayonnement solaire.
- Isoler la toiture pour améliorer le confort des logements en dernier étage.
- Mettre en place une sur-toiture ventilée pour réduire les apports de chaleur par la toiture, mais ce n'est pas toujours facile à mettre en œuvre, notamment dans les territoires soumis aux risques cycloniques.



Cette copropriété est équipée d'une toiture tôle de couleur blanche. La couleur claire permet de réduire l'absorption du rayonnement solaire tout en permettant l'évacuation des surchauffes la nuit.

La toiture terrasse de cette copropriété en cœur de ville n'est pas isolée et possède un revêtement de couleur noire. Les apports de chaleur pour les logements au dernier étage sont considérables et génèrent un inconfort très important pour les occupants.

**IMPACT DE LA COULEUR ET DE L'ISOLATION DES MURS SUR LE DEGRÉ DE SURCHAUFFE**



**BONNES PRATIQUES**

**D) PROTECTION DES MURS**

Dans les logements situés dans un immeuble collectif, les apports de chaleur par les murs extérieurs restent secondaires par rapport aux autres éléments de l'enveloppe. Ils possèdent généralement 1 à 2 murs mitoyens avec d'autres logements avec lesquels il y a très peu d'échange thermique. Par ailleurs, les murs sont généralement de couleur claire ou intermédiaire, on observe très rarement des murs de couleur sombre.

Le degré de surchauffe d'un logement avec des murs clairs est réduit de 12% par rapport à des murs sombres.

**L'isolation des murs n'apporte aucune amélioration du confort thermique à l'échelle d'une année.**

Elle est même légèrement défavorable lorsque les murs sont de couleur claire car elle réduit le phénomène de rafraîchissement nocturne.

Sur une année, un mur sombre isolé est moins performant qu'un mur clair non isolé. L'isolation des murs peut s'étudier dans le cas où une pièce est climatisée très régulièrement à des températures froides (< 23°C), ce qui est rarement le cas dans le secteur résidentiel.



- **Privilégier des murs de couleur claire non isolés**, afin de réduire les apports de chaleur en réfléchissant une grande partie du rayonnement solaire et de favoriser l'évacuation des surchauffes grâce au rafraîchissement nocturne.
- **Mettre en place des débords de toiture, coursives ou autres protections horizontales en haut de façade**, permettant de protéger les murs du rayonnement et de limiter les apports de chaleur.
- **Opter pour des bardages ventilés**, à condition que l'espacement entre le mur et le bardage soit suffisant et très bien ventilé, car dans le cas contraire la chaleur s'y accumule et la protection perd de son efficacité.

## E) VÉGÉTALISATION

Végétaliser les espaces en pied de bâtiment permet d'abaisser significativement les apports solaires sur les façades et de limiter efficacement la surchauffe intérieure. Ceci sera plus marqué pour les deux premiers niveaux d'un bâtiment alors que pour les étages supérieurs, l'impact du végétal sera peu ou pas significatif.

**Il convient de choisir des essences adaptées au territoire, dont l'entretien est aisé et de les placer de façon à perturber le moins possible les flux de ventilation.**



EXEMPLE À SUIVRE



EXEMPLE À AMÉLIORER



Cette copropriété a fait le choix de végétaliser les abords du bâtiment avec des arbres et arbustes de différentes tailles.

Au-delà de l'aspect esthétique, cela permet de protéger les façades du rayonnement et d'abaisser légèrement la température environnante. Cela fait l'objet d'un entretien régulier pour maintenir les plantes en état.



Dans cette copropriété, le parking est directement situé au pied de la façade principale et possède un revêtement minéralisé.

Cela favorise les surchauffes aux abords du bâtiment liées aux phénomènes de réflexion du rayonnement solaire ou de rayonnement infrarouge.

## F) EAU CHAUDE SANITAIRE

**La plupart des logements collectifs sont équipés de ballons de production d'eau chaude électriques qui représentent une consommation non négligeable pour un appartement (environ 800 kWh/an selon le volume du ballon et le nombre d'occupants).**

Un système de production d'eau chaude solaire peut être installé afin de supprimer la consommation des ballons d'eau chaude électriques. La solution idéale est d'installer un système de type CESCO (chauffe-eau solaire collectif individualisé), qui est composé d'un champ de capteurs raccordé à des ballons d'eau chaude individuels situés dans chaque logement. Bien développé dans le logement social, ce système implique de créer un réseau d'eau chaude commun, et d'installer un circulateur pour alimenter en chaleur les ballons dans chaque logement.

Dans le cas où l'installation d'un système collectif n'est pas souhaitée, d'autres solutions existent. Il est par exemple possible d'installer des chauffe-eaux solaires individuels de type thermosiphon, qui ne consomment aucune électricité !

Afin de respecter les règles de l'art et éviter un gaspillage d'eau, cette solution est limitée aux bâtiments de deux étages au plus.

Si l'installation d'un système solaire s'avère impossible, l'installation d'un chauffe-eau thermodynamique peut être envisagée. Théoriquement, pour un même volume de stockage qu'un ballon électrique la consommation est censée être environ 3 fois plus faible. Pour l'instant il n'existe aucun retour instrumenté sur l'économie réelle obtenue grâce à l'installation d'un chauffe-eau thermodynamique. Dans l'attente d'une validation de ces chiffres il faut rester prudent avant d'encourager leur diffusion dans le logement collectif.



Les étapes  
d'une  
rénovation

## 1 – L'AUDIT ÉNERGÉTIQUE EN COPROPRIÉTÉ

Dans l'Hexagone, l'audit énergétique des copropriétés fait l'objet de textes réglementaires, de méthodologies ou encore d'une qualification RGE (OPQIBI 19.05). Aucun de ces éléments officiels n'a été adapté au contexte tropical. C'était l'un des

objectifs du projet TropiCopro : proposer une méthodologie d'audit adaptée à la Martinique et à la Guadeloupe. La méthodologie proposée a été appliquée aux 6 audits qui ont été réalisés lors du projet.

### A) RÉCUPÉRATION DES DONNÉES EXISTANTES

**L'objectif est de récupérer toutes les données existantes sur le bâtiment :**

- Plans
- Études ou diagnostics réalisés
- DOE ou éléments sur le mode constructif du bâtiment
- Données de consommations des communs

*Ces documents sont rarement présents / disponibles mais permettent de gagner du temps lorsqu'ils le sont.*

## B) LA VISITE DE LA COPROPRIÉTÉ

Les visites doivent être organisées avec les copropriétaires et le syndic. L'idéal est **d'organiser une réunion de lancement lors d'une assemblée générale de copropriétaires afin de leur présenter la démarche et de recueillir leur ressenti de confort thermique ainsi que leurs usages (ventilation, ouvrants...).**



**Les visites se déroulent de la manière suivante :**

- |   |  |
|---|--|
| → Visite des communs et prise des dimensions en l'absence de plans  | → Relevé des tailles et types d'ouvertures des logements non visités   |
| → Visite de logements représentatifs identifiés en amont  | → Relevé global des équipements visibles depuis l'extérieur des logements (climatiseurs en façade, éclairage des communs, ascenseur, solaire thermique, photovoltaïque, ...) |
| → Réalisation d'un plan des logements et prise de photos  |  |
| → Relevé des dimensions et des types d'ouvertures, présence de volets, chauffe-eau, climatiseurs...                                 | → Relevé des abords extérieurs, masques...   |
| → Pose d'un capteur de relevé de température dans le séjour des logements visités et sur la terrasse pour la température extérieure |  |

Idéalement, les enregistreurs de températures sont laissés une semaine et permettent d'avoir une idée du degré de surchauffe dans les logements représentatifs. Cette évaluation doit être pondérée avec les usages des occupants.

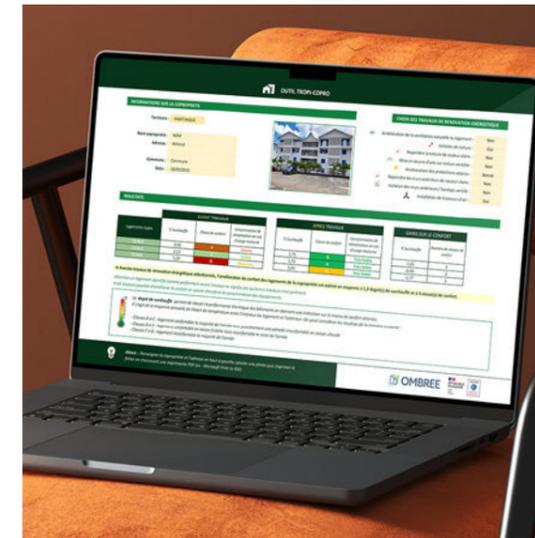
## EXEMPLE DE MODÈLES 3D



Dans le cadre du projet TropiCopro, l'ensemble des bâtiments audités a été modélisé par des simulations thermiques dynamiques via l'outil Designbuilder. Ces modélisations permettent d'analyser précisément le comportement thermique de ce type de bâtiment et de quantifier l'impact de différents types de travaux.

Le bureau d'étude peut choisir une autre méthode ou bien utiliser l'outil TropiCopro développé dans le cadre du projet (voir page 31). L'essentiel est de proposer des travaux pertinents qui améliorent significativement le confort pour un coût acceptable.

Plus largement, ce projet a permis d'interroger la nécessité d'effectuer une simulation thermique dynamique lors de la réalisation d'un audit énergétique en copropriété. Bien que plus précise, cette solution prend beaucoup de temps et a nécessairement un coût financier non négligeable pour les copropriétaires. A l'exception de bâtiments bien spécifiques, il semble que la réalisation d'une visite technique couplée à l'expertise du bureau d'études soit suffisante pour identifier les travaux pertinents. L'outil TropiCopro permet de compléter cette approche simplifiée et de fournir des éléments chiffrés aux copropriétaires.



Au travers du projet, de très nombreuses modélisations (environ 500) ont été réalisées afin d'évaluer l'influence de paramètres à l'échelle d'un logement situé dans un immeuble collectif. Quel est l'impact de l'isolation d'une toiture, quel est l'impact d'une façade de couleur claire, ...

L'ensemble de ces simulations a montré que les facteurs d'influence étaient relativement indépendants entre eux. Ainsi, il a été possible de compiler les résultats de ces centaines de simulations dans un outil au format Excel.

L'outil prend en compte 15 paramètres pour le calcul du degré de surchauffe et de la consommation de climatisation :

## D) PROPOSITION DE TRAVAUX



Deux bouquets de travaux sont ensuite élaborés :

**Le premier bouquet de travaux « Efficace »** vise une amélioration significative du niveau de confort et de la consommation énergétique en choisissant l'optimum entre l'efficacité des actions et le coût des travaux.

**Le deuxième bouquet de travaux « Performance »** vise l'atteinte d'un excellent niveau de confort pour l'ensemble des logements de la copropriété.

Dans un premier temps chaque travaux de rénovation énergétique est simulé séparément afin de démontrer l'impact sur le confort thermique et sur la consommation de climatisation. Ces travaux font ensuite l'objet d'un chiffrage détaillé afin d'évaluer la pertinence économique de les proposer aux copropriétaires.

L'analyse présente les gains attendus pour chaque logement (confort thermique et consommation de climatisation), le coût global des travaux et le reste à charge estimé par logement sous réserve de l'éligibilité du projet aux dispositifs de financement.

Paramètres		Calcul degré de surchauffe	Calcul climatisation
1	Territoire	NON	OUI
2	Type de logement (T1/T2...)	OUI	OUI
3	Orientation	OUI	OUI
4	Position dans le bâtiment (RDC/intermédiaire/Sous toiture)	OUI	OUI
5	Potentiel de ventilation	OUI	NON
6	Configuration du logement pour la ventilation	OUI	NON
7	Couleur de toiture	OUI	OUI
8	Isolation de toiture	OUI	OUI
9	Présence d'une sur-toiture ventilée	OUI	OUI
10	Part de vitrage	OUI	OUI
11	Protection solaire des façades/fenêtres	OUI	OUI
12	Couleur des murs extérieurs	OUI	OUI
13	Isolation des murs extérieurs / bardage ventilé	OUI	OUI
14	Brasseurs d'air en zone non-climatisée	OUI	NON
15	Brasseurs d'air en zone climatisée	NON	OUI

L'outil développé permet d'estimer le niveau de confort et la consommation de climatisation de 3 logements représentatifs de la copropriété étudiée. Il permet de choisir, parmi une liste, les travaux de rénovation énergétique à appliquer à l'échelle de la copropriété afin d'évaluer les gains après travaux.

Durant son développement, des simulations de vérification ont été réalisées afin de comparer les écarts entre les résultats de l'outil et ceux d'une simulation thermique dynamique. Dans la majorité des cas, l'écart est inférieur à 10% et peut monter au maximum à 15%. Ainsi, sans se substituer à une simulation thermique dynamique, l'outil TropiCopro

permet en première approche d'avoir facilement une évaluation du confort d'une copropriété existante et d'estimer l'impact de différents travaux.

L'outil TropiCopro est disponible en téléchargement gratuit ici :

Télécharger TropiCopro

### 3 – LES PRINCIPAUX TRAVAUX DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Au travers de modélisations numériques, le projet TropiCopro a permis d'évaluer l'impact de différents travaux d'amélioration énergétique sur l'aspect du confort et de la consommation théorique de climatisation. Certains de ces postes de travaux font l'objet d'une fiche détaillée en partie 6 du présent guide.

**L'amélioration de la ventilation naturelle** est possible en installant des portes palières ventilantes ou en changeant le type d'ouvrant (jalousies, persiennes...). Ces travaux permettent de réduire d'environ 1°C la surchauffe d'un logement mal ventilé. Cette amélioration peut aller jusqu'à 3°C dans le cas d'un logement non-traversant, mono-orienté. Il faut compter environ 2 000€ pour installer une porte palière ventilante et 2 000€ supplémentaires pour le remplacement d'une baie vitrée par un modèle permettant une meilleure ventilation (partie avec jalousies). Il existe des travaux plus importants comme la création de nouvelles ouvertures ou d'un puits dépressionnaire mais ces solutions n'ont pas été étudiées car elles sont beaucoup plus complexes en zones sismiques et cyclonique ainsi que beaucoup plus coûteuses.

**L'isolation d'une toiture terrasse** permet un gain de 0,5 à 1°C de surchauffe et de 20 à 30% sur la consommation de climatisation **pour les logements du dernier étage, les logements des niveaux inférieurs ne sont pas impactés**. Le coût est important car il faut compter 2 000 à 3 000€ par logement selon la taille de la copropriété. Ces travaux sont à déclencher avec la reprise de l'étanchéité afin de faciliter l'acceptabilité des copropriétaires.

**L'isolation d'une toiture tôle** permet un gain de

0,2 à 0,5°C de surchauffe et de 10 à 15% sur la consommation de climatisation **pour les logements du dernier étage**. Le coût est inférieur à 1 500€ par logement pour isoler le plancher de combles perdus mais il augmente sensiblement dans le cas où un remplacement de la tôle est nécessaire (jusqu'à 6 000€ par logement).

**La protection solaire des fenêtres** permet un gain de l'ordre de 0,5°C de surchauffe et de 10% sur la consommation de climatisation sur la plupart des bâtiments. Cela peut aller jusqu'à 2°C de surchauffe en moins et 20% de réduction sur la consommation de climatisation dans les pires cas (taux de vitrage élevé et absence de protection). Le coût varie entre 1000 et 2000€ par logement pour l'installation de volets ou de stores-bannes et il est nettement supérieur lorsque l'on souhaite installer des protections architecturales de type casquettes, débords de toiture, ... (évaluation à 5 000€/logement sur une résidence).

**Les brasseurs d'air** permettent d'améliorer sensiblement le confort thermique (sans impact sur le degré de surchauffe du logement) et de réduire de 15 à 20% la consommation de climatisation. Il faut compter environ 200€ par brasseur d'air.

**L'installation d'un système de production d'eau chaude** solaire permet de supprimer la consommation d'électricité liée à la production d'eau chaude. Le coût d'un système CESCO (Chauffe-Eau Solaire Collectif Individualisé) varie entre 4 000 et 5 000€ par logement. L'installation de plusieurs thermosiphons individuels pour les bâtiments sur 2 niveaux maximum est moins coûteuse (2700€/logement).

## 4 – LES AIDES FINANCIÈRES À LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Dans les DROM, la rénovation énergétique des copropriétés est éligible à différents soutiens financiers. Les 3 principaux ont été étudiés dans le cadre du projet et sont détaillés ci-après. **Ils sont cumulables les uns avec les autres**, dans le respect des plafonds financiers. Sur les audits réalisés, certains bouquets de travaux présentaient un reste à charge faible, même sans conditions de ressources.

Il est à noter qu'à date, **aucun chantier de rénovation énergétique de copropriété n'a été réalisé dans les DROM**. Ainsi, même si les copropriétés sont éligibles aux dispositifs présentés, il est possible que localement les premiers projets soient plus complexes à monter.

Par ailleurs, comme le montre le tableau ci-dessous, certains travaux pertinents sont encore peu soutenus financièrement.



Travaux sur le bâti (hors équipements)	Pertinence des travaux	Niveau de subvention global (MPR + cadre)
Protection solaire de la toiture et isolation	Elevée	Elevée
Protection solaire des murs et isolation	Faible	Faible
Protection solaire des parois vitrées	Elevée	Faible
Amélioration de la ventilation naturelle	Très élevée	Faible
Eau chaude solaire	Elevée	Moyen
Brasseurs d'air	Elevée	Elevée

← Ce tableau fait le lien entre les taux de subvention et la pertinence des travaux évalués lors des audits réalisés dans le cadre du projet

## A) LES AIDES DU CADRE DE COMPENSATION AGIR+ (HODARI À MAYOTTE)

La péréquation tarifaire permet aux consommateurs des zones non interconnectées (ZNI) de payer leur électricité au même prix que ceux de France hexagonale, alors même que les coûts de production de l'électricité sur ces territoires insulaires y sont bien supérieurs. Dans ce contexte, les actions de maîtrise de la demande en électricité (MDE) sont essentielles. La CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) a mis en place un dispositif de soutien aux actions d'efficacité énergétique (isolation des bâtiments, chauffe-eaux solaires, brasseurs d'air...) via des aides à l'investissement. Ce dispositif s'appuie sur les acteurs locaux de la MDE, réunis en comités MDE composés de l'État, des collectivités locales, d'EDF (EDM à Mayotte) et de l'ADEME. Les primes versées aux ménages au titre des actions d'économie d'énergie incluent généralement les montants

des primes liées aux certificats d'économie d'énergie (CEE). Sur le terrain, ces primes et ces actions d'économie d'énergie sont gérées par EDF ou EDM à Mayotte. **Elles sont connues du grand public sous la marque AGIR+ ou HODARI à Mayotte.**

Les copropriétaires sont éligibles à ces aides et sans conditions de ressources. Lorsqu'Agir+ (ou HODARI) est mobilisé par un particulier, seule la différence entre le prix de l'acte et la valeur de la prime Agir+ est à sa charge. Ainsi, les frais ne doivent pas être avancés par le particulier et la charge administrative est assumée par les professionnels. Dans le cas d'une copropriété, les coûts des travaux sont normalement portés par le syndic qui mobilisera directement les aides Agir+ avec l'entreprise mandataire.

champs d'intervention suivants : toiture, parois extérieures, amélioration de la ventilation naturelle, équipements collectifs. Parmi ces 2 types de travaux, l'un doit au moins concerner la toiture ou les parois extérieures.

L'aide financière est composée pour chaque copropriétaire d'une aide « socle » de 25 % du montant éligible de travaux dans la limite de 25 000 € et de primes :

- **Rénovation globale 1 000 €/logement** : réalisation de 3 postes de travaux ou plus
- **Public modeste / très modeste** : respectivement 1 500 € et 3 000 € sous critères de revenus

*Les modalités administratives et financières sont susceptibles d'évoluer au fil des années.*

## B) MAPRIMERÉNOV' COPROPRIÉTÉ OUTRE-MER



Lancée le 1er janvier 2020, MaPrimeRénov' a été instaurée en remplacement du crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE) ainsi que des aides octroyées par l'Agence nationale de l'Habitat (ANAH) telles que « Habiter mieux agilité » et « Habiter mieux sérénité ».

En juin 2023, l'ANAH a lancé le dispositif MaPrimeRénov' Copropriété outre-mer afin d'encourager la rénovation énergétique des copropriétés dans les DROM. L'aide est ouverte à toutes les copropriétés ayant plus de 15 ans et affectées de manière prépondérante à l'usage d'habitation. Elles doivent disposer d'une immatriculation au registre national des copropriétés.

L'attribution de l'aide est conditionnée à l'accompagnement de la copropriété par un opérateur assurant une prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO). Cette AMO peut intervenir pour le compte d'une collectivité ce qui permet aux copropriétaires d'en bénéficier à titre gratuit. La mission de l'AMO doit comprendre les éléments suivants :

- Accompagnement technique : analyse de l'audit énergétique, aide à la sélection des travaux et suivi du chantier
- Accompagnement social : recensement des copropriétaires aux ressources modestes et très modestes, enquête sociale sur l'occupation de la copropriété
- Accompagnement financier : montage du plan de financement, demandes d'aides, paiements...

La copropriété doit au préalable réaliser un audit énergétique fournissant une évaluation de la consommation énergétique et du confort avant et après travaux, des recommandations de travaux détaillées.

Pour être éligible, le projet de rénovation comprend a minima deux types de travaux relevant de deux champs d'intervention distincts parmi les quatre

### LISTE DES TRAVAUX SUBVENTIONNABLES PAR MPR COPROPRIÉTÉ OUTRE-MER - 2025

Champ d'intervention	Travaux subventionnables
Toiture	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Protection solaire de la toiture</li> <li>→ Isolation thermique de la toiture</li> </ul>
Parois extérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Protection solaire des parois opaques</li> <li>→ Isolation thermique des parois opaques (uniquement pour les Hauts-de-la-Réunion)</li> <li>→ Protection solaire des parois vitrées</li> </ul>
Amélioration de la ventilation naturelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Installation de menuiseries d'ouvrant mobiles</li> <li>→ Installation de brasseurs d'air fixes</li> <li>→ Installation de doubles portes palières ventilantes</li> </ul>
Équipements collectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Amélioration des équipements de production d'eau chaude sanitaire</li> <li>→ Amélioration des équipements de production de chauffage (uniquement pour les Hauts-de-la-Réunion)</li> </ul>

## C) LE FONDS CHALEUR DE L'ADEME

Le fonds chaleur de l'ADEME peut être mobilisé uniquement sur l'installation d'un système de production d'eau chaude solaire, qu'il soit centralisé ou individualisé. La démarche doit être portée par la copropriété (non mobilisable individuellement) et instruite localement par l'ADEME. Cette aide est théoriquement cumulable avec MPR copropriété

outre-mer et les aides Agir+. En cas de cumul avec Agir+, celle-ci est modifiée et légèrement inférieure pour des raisons administratives. A ce jour, cette aide est surtout mobilisée par les bailleurs sociaux mais les copropriétés sont éligibles. Le montant de l'aide dépend du type d'installation et de sa production de chaleur sur une année. Il est calculée par l'ADEME.



Exemple  
d'une  
copropriété  
à rénover

↑ Façade Ouest

↑ Façade Sud

↑ Façade Est

## 1 – DESCRIPTION DU BÂTIMENT

La présente partie a pour objectif d'illustrer un projet de rénovation énergétique dans une copropriété en Martinique.

- La toiture terrasse béton possède un revêtement d'étanchéité de couleur sombre et une isolation d'origine non visible (considérée comme non-isolée du fait de l'ancienneté).
- La majorité des fenêtres sont à jalousies transparentes sans joints et sans volets, et on observe quelques modèles à jalousies opaques.
- La façade Ouest possède un défaut important de protection solaire malgré la présence d'une petite casquette au dernier étage et du masque lié aux cages d'escaliers.
- La façade Est présente une protection solaire correcte, sauf au RDC où elle est insuffisante. Les grandes terrasses protègent les fenêtres du séjour et de petites casquettes avec un retour sur environ 50cm sont présentes à chaque niveau. Des protections solaires mobiles sont installés sur les fenêtres des terrasses sur environ la moitié des logements.

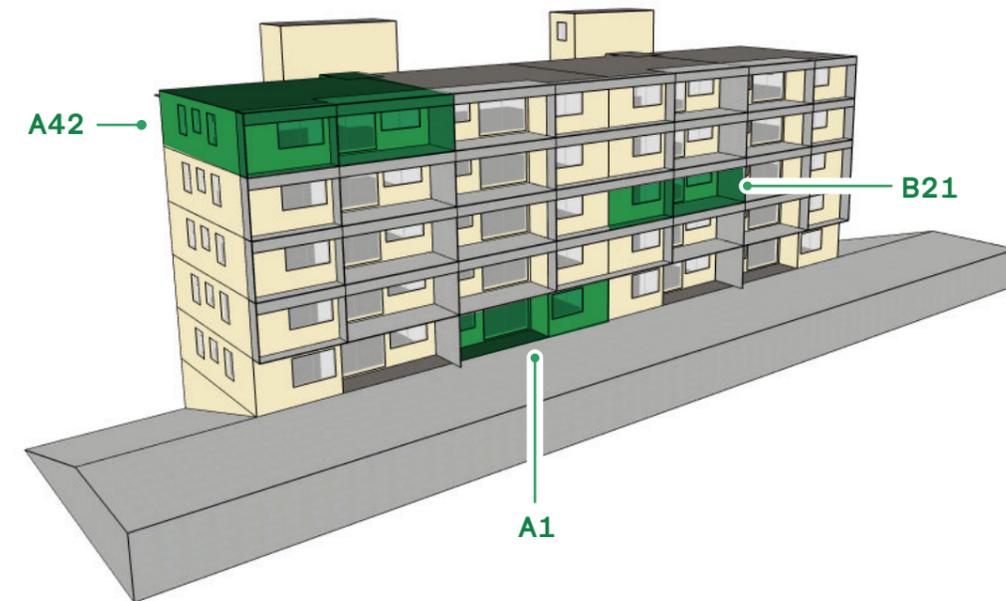
- Les façades Sud et Nord sont peu protégées du rayonnement solaire. La façade Nord possède moins de fenêtres et elle est moins exposée au cours de l'année que la façade Sud.
- Les logements sont traversants et bien ventilés. Ils possèdent une bonne porosité<sup>2</sup> de façades avec 32% à l'Est et 27% à l'Ouest.

Localisation	Fort de France
Nombre de logements	18
Nombre de niveaux	R+4
Année de construction	1968
Surface habitable	1253 m <sup>2</sup>
Altitude	130m
Orientation principale	Est-Ouest

<sup>2</sup> Surface de fenêtre divisée par la surface de la façade

## 2 - MODÉLISATION DU BÂTIMENT EXISTANT

3 LOGEMENTS REPRÉSENTATIFS ONT ÉTÉ ANALYSÉS PLUS EN DÉTAIL PAR SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE (DESIGNBUILDER)



Logement	Degré de surchauffe moyen (°C)	Classe de confort	Consommation de climatisation (kWhf/m <sup>2</sup> .an)	Niveau de consommation
A1	1,8 °C	B	289	Moyenne
A42	2,6 °C	D	357	Elevée
B21	1,3 °C	A	253	Faible

Le niveau de confort thermique global est bon sauf pour les logements sous toiture qui sont plus exposés aux apports de chaleur (A42 en classe D). Ceux du rez-de-chaussée sont un peu moins confortables du fait d'une moins bonne protection solaire (A1 en classe B).

La consommation de climatisation estimée est élevée pour les logements sous toiture et faible à moyenne pour les autres.

### 3 - PROPOSITIONS DE TRAVAUX

#### A) BOUQUET DE TRAVAUX « EFFICACE »

##### NIVEAU DE PERFORMANCE ATTEINT AVEC LE BOUQUET DE TRAVAUX « EFFICACE » DES LOGEMENTS REPRÉSENTATIFS

	Logement A1	Logement A42	Logement B21
Degré de surchauffe moyen (°C)	1,8 °C	1,6 °C	1,3 °C
Classe de confort	A	A	A
Gain confort (°C/classe)	0°C / 1 classe	1°C / 3 classes	0°C / 0 classe
Consommation climatisation (kWhf/m².an)	243	239	213
Niveau de consommation	Faible	Faible	Très Faible
Gain énergétique (%)	16%	33%	16%

En combinant l'isolation de la toiture et l'installation de brasseurs d'air dans les chambres et le séjour, le confort dans les logements est amélioré d'une à 3 classes et la consommation de climatisation est réduite jusqu'à 33%.

Le coût total des travaux proposés dans le bouquet « Efficace » s'élève à 65 000 € TTC.

En incluant les aides financières disponibles le reste à charge s'élève à **1 800 € par logement**, soit un taux de subvention global de 49% sans conditions de ressources.

Travaux	Coût € TTC	Coût /lgt	Aide MaPrime Rénov	Aide Agir +	Taux subvention
Isolation de la toiture terrasse	49 752	2 764	12 182	6 840	38%
Installation de brasseurs d'air	13 967	776	3 420	8 640	86%
AMO Ma Prime Rénov	1 274	71	900	0	71%
<b>TOTAL</b>	<b>64 994</b>	<b>3 611</b>	<b>16 502</b>	<b>15 480</b>	<b>49%</b>

#### B) BOUQUET DE TRAVAUX « PERFORMANCE »

##### NIVEAU DE PERFORMANCE ATTEINT AVEC LE BOUQUET DE TRAVAUX « PERFORMANCE » DES LOGEMENTS REPRÉSENTATIFS

	Logement A1	Logement A42	Logement B21
Degré de surchauffe moyen (°C)	1,6 °C	1,3 °C	0,9 °C
Classe de confort	A	A	A
Gain confort (°C/classe)	0,2°C / 1 classe	1,3°C / 3 classes	0,4°C / 0 classe
Consommation climatisation (kWhf/m².an)	222	203	181
Niveau de consommation	Très Faible	Très Faible	Très Faible
Gain énergétique (%)	23%	43%	28%

Le confort des logements s'améliore de 1 à 3 classes grâce à l'isolation de la toiture, l'installation de brasseurs d'air et de volets sur les façades Ouest et Sud et la climatisation diminue jusqu'à 43 %.

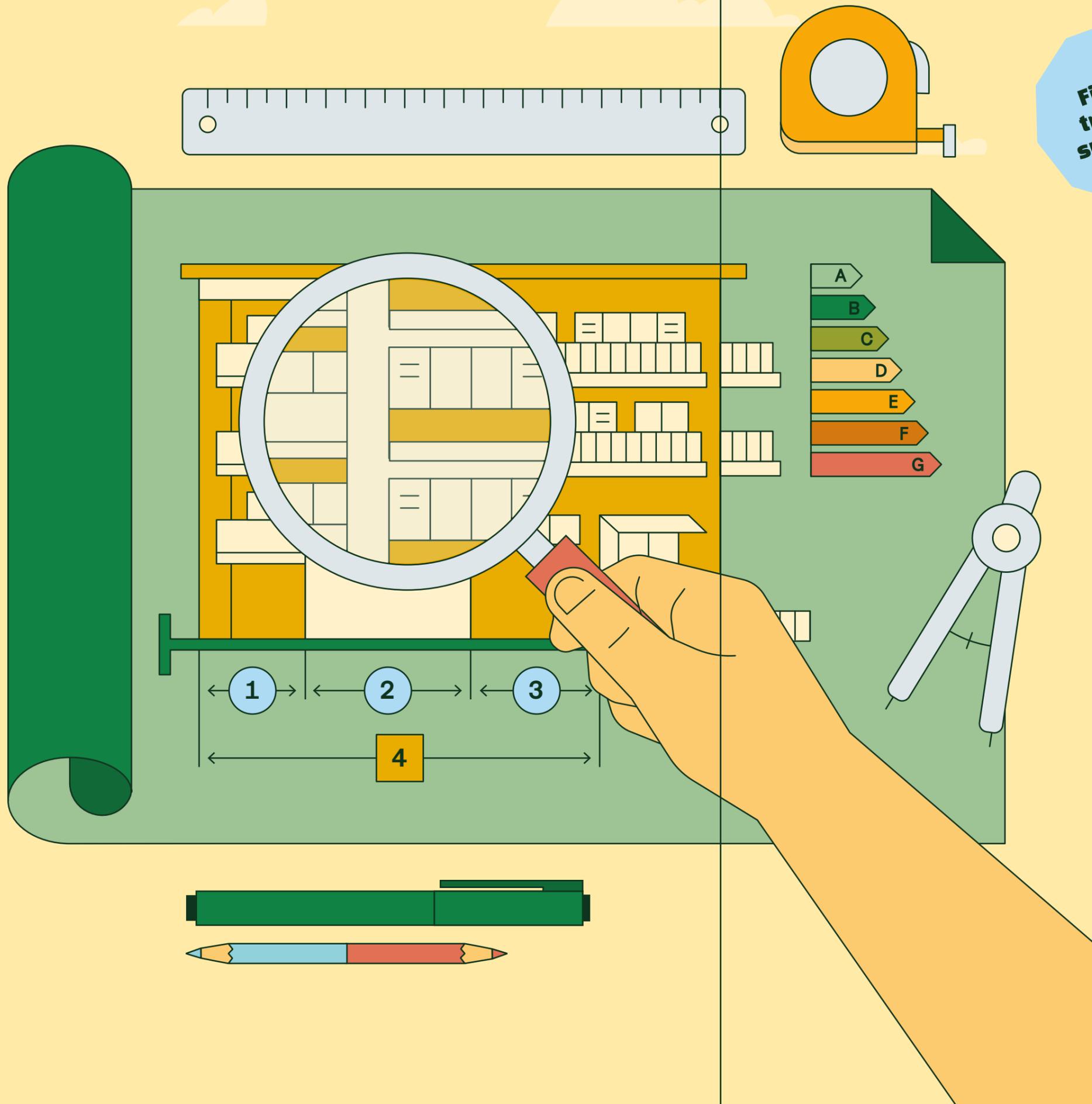
Un système de production d'eau chaude solaire remplace les ballons électriques et génère 100 à 300 € d'économies annuelles par logement.

Le bouquet « Performance » coûte 172 000 € TTC. Avec les aides, le reste à charge est de **4 200 €**

**par logement**, soit un taux de subvention global de 57 % sans conditions de ressources, renforcé pour l'isolation et les brasseurs d'air grâce au bonus « rénovation globale » de MaPrimeRénov'.

-----  
**Pour les deux bouquets, des primes de 1 500 à 3 000 € peuvent être accordées aux ménages modestes à très modestes, ainsi qu'aux copropriétés fragiles (taux d'impayés élevé).**

Travaux	Coût € TTC	Coût /lgt	Aide MaPrime Rénov	Aide Agir +	Aide Fonds chaleur	Taux subvention
Isolation de la toiture terrasse	49 752	2 764	18 478	6 840	0	51%
Installation d'eau chaude solaire collectif individualisé	78 535	4 363	29 167	0	28 188	73%
Installation de brasseurs d'air	13 967	776	5 187	8 640	0	99%
Protection solaire sur la façade Sud et Ouest	26 281	1 460	-	0	0	0%
AMO Ma Prime Rénov	3 371	187	900	0		27%
<b>TOTAL</b>	<b>171 906</b>	<b>9 550</b>	<b>53 732</b>	<b>15 480</b>	<b>28 188</b>	<b>57%</b>



### Fiches travaux sur le bâti

La présente partie fournit des éléments détaillés sur 3 travaux standards sur le bâti à mettre en oeuvre lors d'une rénovation énergétique en copropriété en climat tropical. Ces informations sont fournies selon les pratiques et les coûts de 2025 en Martinique et sont susceptibles d'évoluer au fil des années.

Informations préalables : l'intervention sur les bâtiments existants nécessite de considérer quelques points particuliers notamment lors de travaux de rénovation.

**Amiante** : Pour tout bâtiment construit avant 1997, un **diagnostic amiante avant travaux (DAAT)** est obligatoire avant d'intervenir sur des éléments susceptibles de contenir de l'amiante (enduits muraux, ragréages sur voile béton, colles, revêtements, etc.). Ce diagnostic vise à identifier et analyser les supports impactés par les travaux afin de garantir la sécurité des intervenants et la conformité réglementaire.

**Termites** : Dans les **DROM**, des arrêtés préfectoraux définissent les zones à risques d'infestation de termites. Pour les bâtiments existants situés dans ces zones, un **traitement curatif initial** est requis, suivi d'un traitement préventif périodique à renouveler **tous les 5 ans** afin de maintenir une protection efficace contre les termites.

**Risque sismique** : la rénovation des copropriétés face au risque sismique repose avant tout sur la réalisation de diagnostics précis pour évaluer la vulnérabilité des bâtiments existants. Ces études permettent d'identifier les faiblesses structurelles et d'orienter les travaux de renforcement nécessaires.

# 1 - L'ISOLATION D'UNE TOITURE TERRASSE

## A) DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA SOLUTION

ETAT  
INITIAL



Le système d'étanchéité est souvent une couche bitumineuse protégée par une couche de gravillons sur toute ou partie de sa surface.

← Exemple d'une toiture terrasse à isoler

DESCRIPTION  
DES TRAVAUX

### Préparation des supports

→ Dépose des gravillons et du revêtement d'étanchéité existant.

→ Dépose des relevés d'étanchéité, des solins et de l'étanchéité des chéneaux, traitement des déchets.

### Isolation thermique et forme de pente

→ Vérification de pente du support (1,5 à 5%) et reprises éventuelles pour assurer le bon écoulement de l'eau.

→ Pose d'un isolant thermique adapté et résistant à la compression ayant une résistance thermique  $R > 1.5 \text{ m}^2 \cdot \text{W/K}$  en tout point.

→ Fixation mécanique de l'isolant au support.

### Etanchéité courante bi-couche élastomère

→ Mise en place d'un complexe d'étanchéité bi-couche élastomère autoprotégée.

→ Finition par paillettes d'ardoise colorées de couleur claire.

→ Renfort de l'étanchéité aux zones de circulations pour l'entretien.

## B) CONTRAINTES DES TRAVAUX

**Période de réalisation :** de préférence durant la saison sèche afin de réduire les risques d'infiltration après la dépose du complexe d'étanchéité existant.

**Nuisances pour les logements :** peu d'impact pour les poussières et le bruit.

**Accès chantier :** par les cages d'escalier menant directement en toiture.

**Approvisionnement des matériaux :** Grutage des palettes de matériaux directement en toiture.

**Chauffe-eau solaire / Panneaux photovoltaïques :** Si une installation est envisagée, il faudra prévoir la réalisation des plots en béton de supportage et leur étanchéité. L'isolant doit être de classe C et le revêtement élastomère doit être compatible avec le système de fixation des panneaux.

**En cas de lanterneau :** si un lanterneau de désenfumage était présent sur la surface courante de la toiture, il serait pertinent de prévoir son remplacement et mise aux normes (déclenchement, vérifications...) dans le cadre de cette intervention.

## C) INFORMATIONS GÉNÉRALES

### Durée des travaux

3 à 4 semaines selon la surface & les conditions météo

### Durée de vie estimée

20 à 25 ans sous réserve d'un entretien adapté

### Principes d'entretiens

Inspection annuelle et nettoyage des évacuations

### Formalités administratives nécessaires

Déclaration préalable

NON

Permis de construire

NON

Recours à un architecte

NON

## D) COÛT TRAVAUX DÉTAILLÉ

### COÛT ESTIMATIF POUR L'ISOLATION D'UNE TOITURE TERRASSE DE 380M<sup>2</sup> DE 18 LOGEMENTS

Martinique - 2025

#### DPGF

Les coûts présentés sont des estimations moyennées. Un devis détaillé devra être établi par une entreprise pour réaliser les travaux.

N°	DESIGNATION	U	QUANTITE	P.U.	TOTAL
1	Installation de chantier : grutage des matériaux en toiture	Ft	1,00	1 500,00 €	1 500,00 €
2	Préparation du support avec dépose du complexe existant	m <sup>2</sup>	380,00	24,00 €	9 120,00 €
3	Isolation thermique	m <sup>2</sup>	380,00	30,00 €	11 400,00 €
4	Étanchéité des parties courantes	m <sup>2</sup>	380,00	40,00 €	15 200,00 €
5	Renfort d'étanchéité pour chemin technique	m <sup>2</sup>	37,00	25,00 €	925,00 €
6	Étanchéité des relevés y compris solins	ml	94,00	36,00 €	3 384,00 €
7	Étanchéité du joint de dilatation	ml	10,00	50,00 €	500,00 €
8	Étanchéité du chéneau	m <sup>2</sup>	37,00	40,00 €	1 480,00 €
9	Couvertine aluminium pour acrotère et joint de dilatation	ml	104,00	45,00 €	4 680,00 €
10	Naissance eau pluviale et crapaudine	U	6,00	90,00 €	540,00 €
<b>MONTANT H.T.</b>					<b>48 729,00 €</b>
<b>TVA (2,1%)</b>					<b>1 023,31 €</b>
<b>MONTANT TTC</b>					<b>49 752,31 €</b>
COUT MOYEN TTC PAR LOGEMENT (18 logements)					2 764,02 €

## 2 - L'ISOLATION D'UNE TOITURE TÔLE ET SON REMPLACEMENT

VI

FICHES TRAVAUX SUR LE BÂTI

### A) DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA SOLUTION

  
ETAT  
INITIAL



La toiture est généralement réalisée en charpente bois traditionnelle avec une couverture en tôle ondulée. Un plancher sépare souvent les combles de la toiture, ce qui facilite son isolation en combles perdus.

 Exemple d'une toiture tôle à remplacer et à isoler

  
DESCRIPTION  
DES TRAVAUX

#### Préparation des supports

→ Nettoyage de la surface et vérification des accès en comble.

#### Isolation thermique du plancher des combles

→ Pose de panneaux d'isolant déroulé sur l'ensemble de la surface de plancher. Pose directe sur le plancher bois ou béton.

→ Accès par l'intérieur via une trappe d'accès aux combles.

→ Isolant thermique ayant une résistance thermique  $R > 1.5 \text{ m}^2 \cdot \text{W/K}$  en tout point.

#### Création de grilles de ventilation des combles

#### Remplacement de la tôle de couverture

→ Dépose et évacuation de la couverture tôle existante.

→ Vérification de la charpente bois existante et reprises éventuelles.

→ Pose de tôle ondulée de couleur claire en acier galvanisé prélaquées 2 faces.

### B) CONTRAINTES DES TRAVAUX

**Période de réalisation :** De préférence en saison sèche si le remplacement de la tôle est envisagé.

**Nuisances pour les logements :** Impact limité à l'intérieur des logements du fait de la présence d'une dalle paracyclonique.

**Accès chantier :** En comble via les trappes d'accès et pieds de façade. Moyens de levage

**Approvisionnement des matériaux :** Manuellement et levage en utilisant l'accès chantier.

## C) INFORMATIONS GÉNÉRALES

VI

FICHES TRAVAUX SUR LE BÂTI

#### Durée des travaux

3 à 4 semaines selon la surface & les conditions météo

#### Durée de vie estimée

15 ans pour l'isolation - 25 à 30 ans pour la tôle sous réserve d'un entretien régulier

#### Principes d'entretiens

Inspection annuelle, lessivage périodique de la couverture

#### Formalités administratives nécessaires

Déclaration préalable

OUI

En cas de changement de couleur

Permis de construire

NON

Recours à un architecte

NON

### D) COÛT TRAVAUX DÉTAILLÉ

#### COÛT ESTIMATIF POUR L'ISOLATION ET LE REMPLACEMENT D'UNE TOITURE TÔLE DE 200M<sup>2</sup> D'UN BÂTIMENT DE 6 LOGEMENTS

Guadeloupe - 2025

#### DPGF

Les coûts présentés sont des estimations moyennées. Un devis détaillé devra être établi par une entreprise pour réaliser les travaux.

N°	DESIGNATION	U	QUANTITE	P.U.	TOTAL
<b>1 Isolation de la toiture</b>					
1.1	Préparation du support	Ft	1,00	950,00 €	950,00 €
1.2	Isolation thermique déroulée en plancher de combles	m <sup>2</sup>	200,00	29,00 €	5 800,00 €
1.3	Grilles de ventilation des combles	U	2,00	250,00 €	500,00 €
<b>Sous-total HT</b>					<b>7 250,00 €</b>
<b>2 Remplacement de la couverture</b>					
2.1	Dépose et évacuation de la tôle existante	Ft	1,00	1 500,00 €	1 500,00 €
2.2	Vérification de la charpente bois et reprises éventuelles	Ft	1,00	1 000,00 €	1 000,00 €
2.3	Couverture en tôle acier galvanisé	m <sup>2</sup>	220,00	85,00 €	18 700,00 €
2.4	Accessoires : faitages, rives...	ml	74,00	45,00 €	3 330,00 €
<b>Sous-total HT</b>					<b>24 530,00 €</b>
<b>MONTANT TOTAL HT</b>					<b>31 780,00 €</b>
<b>TVA (2,1%)</b>					<b>667,38 €</b>
<b>MONTANT TTC (TVA 2,1%)</b>					<b>32 447,38 €</b>
<i>COÛT MOYEN TTC PAR LOGEMENT (6 logements)</i>					<i>5 407,90 €</i>

### 3 - CHANGEMENT DE MENUISERIES POUR L'AMÉLIORATION DE LA VENTILATION NATURELLE

#### A) DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA SOLUTION

ETAT INITIAL



Les logements de cette copropriété sont très faiblement traversants ce qui limite significativement la ventilation naturelle. La porte d'entrée est une porte pleine permettant la sécurisation du logement. Les baies coulissantes en simple vitrage donnant sur les terrasses ne permettent pas de ventiler les logements de façon sécurisée, notamment la nuit ou en cas d'absence.

- ↻ Modélisation 3D des studios
- ← Vue intérieure de la baie coulissante

**Installation d'une porte palière ventilante et d'une baie coulissante à 2 vantaux avec une partie fixe avec jalousies** en remplacement des menuiseries existantes :

- Dépose et évacuation de la porte palière et de la baie vitrée existantes
- Reprise de l'encadrement des baies, avec ragréage et création d'un appui si nécessaire
- Fourniture et pose d'une porte aluminium battante avec jalousie intégrée ventilante (1m x 2,2m), serrure encastrée 3 points avec poignée intérieure et extérieure
- Fourniture et pose d'une baie vitrée coulissante 2 vantaux et d'un châssis fixe vitré de type jalousies security en partie latérale (2,6m x 2,1m), verre feuilleté de sécurité renforcé. Fermeture par l'intérieur de la baie coulissante, rails en aluminium laqué permet

tant le coulisement des 2 vantaux à l'avant du châssis fixe security.

- Fixations, visseries et petits accessoires en inox.

Pour la porte palière, cette solution nécessite une vérification réglementaire par un bureau de contrôle notamment concernant la sécurité incendie et le degré coupe-feu des différents éléments de construction.



- ← Porte palière ventilante
- ↓ Baie coulissante avec châssis fixe à jalousies



DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### B) CONTRAINTES DES TRAVAUX

**Période de réalisation :** Aucune contrainte particulière sur la période de réalisation.

**Accès chantier :** par les cages d'escalier et coursives.

**Nuisances pour les logements :** impact significatif de bruit et d'empiètement dans le logement pendant la réalisation des travaux.

**Approvisionnement des matériaux :** Manuellement en utilisant l'accès chantier.

#### C) INFORMATIONS GÉNÉRALES

**Durée des travaux**  
1 jour par logement

**Durée de vie estimée**  
20 à 25 ans sous réserve d'un entretien adéquat

**Principes d'entretiens**  
Nettoyage et graissage des mécanismes

##### Formalités administratives nécessaires

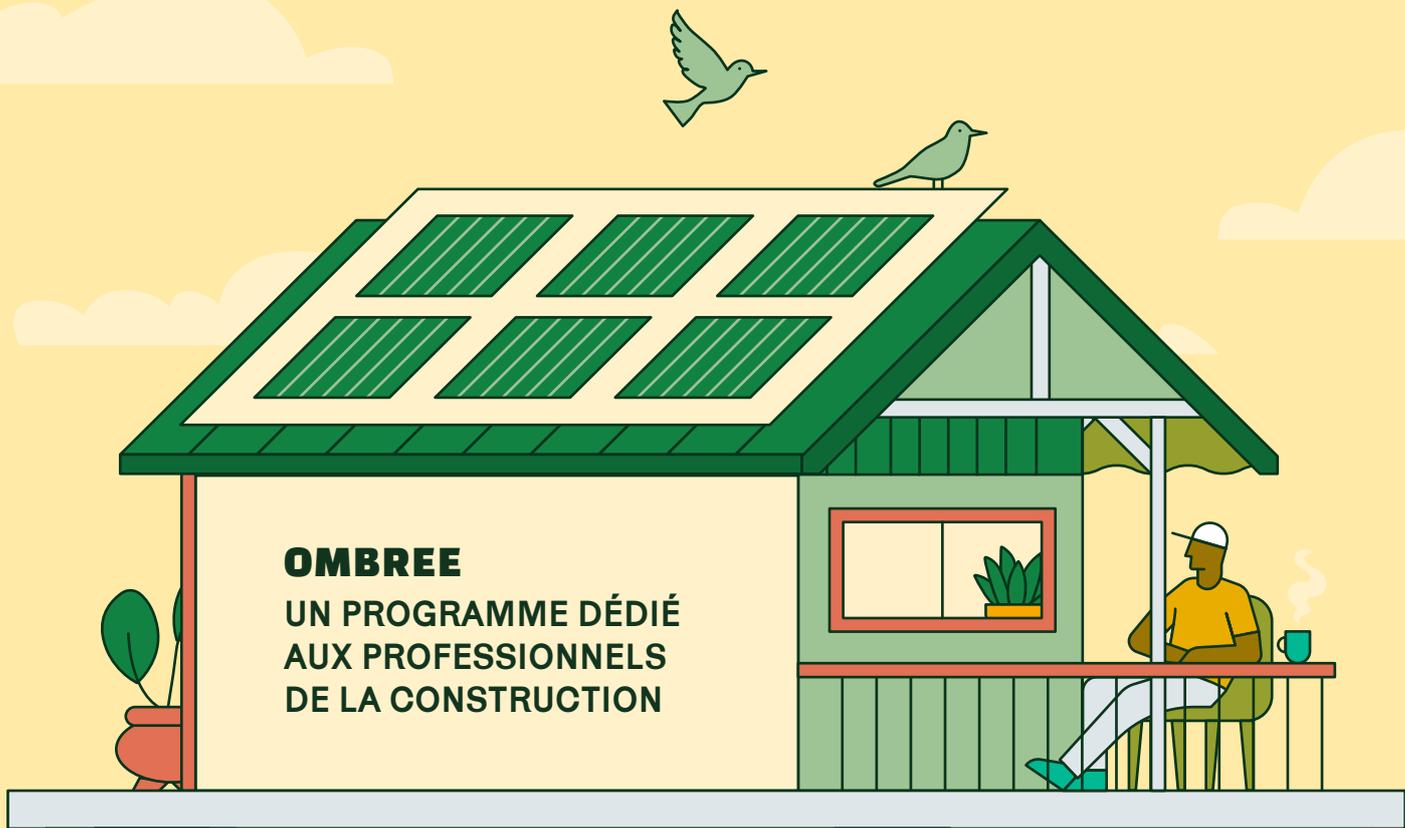
Déclaration préalable	OUI
Permis de construire	NON
Recours à un architecte	NON

#### D) COÛT TRAVAUX DÉTAILLÉ

##### COÛT ESTIMATIF POUR LE REMPLACEMENT DES MENUISERIES DE 19 STUDIOS

Martinique - 2025

DPGF					
Les coûts présentés sont des estimations moyennées. Un devis détaillé devra être établi par une entreprise pour réaliser les travaux.					
N°	DESIGNATION	U	QUANTITE	P.U.	TOTAL
1	Remplacement de la porte palière :				
1.1	Dépose de la porte existante	U	19	100,00 €	1 900,00 €
1.2	Porte ventilante aluminium bas plein - haut lames ventilantes Porte : 1000 x 2200		19	1 950,00 €	37 050,00 €
	<b>Sous-total HT</b>				<b>38 950,00 €</b>
2	Remplacement de la baie vitrée :				
2.1	Dépose de la baie coulissante existante et reprise de l'encadrement		19	170,00 €	3 230,00 €
2.2	Baie vitrée plein pied : Fourniture et pose d'un ensemble menuisé châssis fixe security + 2 vantaux coulissants [ 2600 X 2200 ] BC : 1700 x 2200 Châssis: 800 x 2200	U	19	2 060,00 €	39 140,00 €
	<b>Sous-total HT</b>				<b>42 370,00 €</b>
	<b>MONTANT TOTAL HT</b>				<b>81 320,00 €</b>
	<b>TVA (2,1%)</b>				<b>1 707,72 €</b>
	<b>MONTANT TOTAL TTC</b>				<b>83 027,72 €</b>
	<b>COÛT MOYEN TTC PAR LOGEMENT (19 logements)</b>				<b>4 369,88 €</b>



## **OMBREE** UN PROGRAMME DÉDIÉ AUX PROFESSIONNELS DE LA CONSTRUCTION

**OMBREE** (programme inter Outre-Mer pour des Bâtiments Résilients et Économes en Énergie) est un programme de soutien et d'accompagnement à destination des professionnels de la construction ultramarins. Il a pour but de participer à la réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments, via des actions de sensibilisation, d'information et de formation. Les territoires visés sont la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, la Réunion et Mayotte.

Le programme **OMBREE** est piloté par l'**AQC**, qui s'appuie sur de solides partenaires locaux et un Comité de Pilotage composé de représentants des pouvoirs publics (**DGEC, DHUP, DGOM, ADEME**) et de **EDF SEI**, financeur du programme.

Le projet **TropiCopro** fait parti des **12 projets lauréats de l'appel à projets OMBREE 2** lancé en 2023. Il a bénéficié d'un cofinancement du programme **OMBREE** et de l'**ADEME**.

Edition Septembre 2025  
Design : Pépîte → [message@pepите.world](mailto:message@pepите.world)

### **Remerciements**

*Nous remercions l'ensemble des partenaires qui ont participé à ce projet à travers des entretiens, comités de pilotage et relectures. Merci au CAUE Guadeloupe et à Kebati pour le travail réalisé notamment lors des enquêtes terrains pour faire un état des lieux des copropriétés aux Antilles, pour tester l'outil développé et pour l'organisation des formations. Merci à l'AQC, l'ADEME Martinique/Guadeloupe et l'ANAH pour leur suivi tout au long du projet et pour les échanges qui ont contribué à la qualité du contenu technique et à la rédaction de ce guide.*

### **Pépîte, studio de design**

*Expert en design graphique, typographie, signalétique, motiondesign et webdesign, Pépîte conçoit des systèmes visuels évolutifs pérennes et porteurs de sens pour les entreprises, institutions et associations.*