

Étude de confort tropical

Revue du bâti et recommandations, du sol au plafond

PROJET

Modèle F3-110 du catalogue CDI

Construction d'une maison individuelle de type F3 de plain-pied
Maître d'ouvrage
Guadeloupe / Martinique

INDICE AUJOURD'HUI	AVEC L'ESSENTIEL	RESTE À CHARGE	ÉCONOMIES / AN
A · 82/100	A · 87/100	690 €	314 €

Réf. F3-110 · indice 0 · 27/11/2026 · Étude informative

Concept Design & Innovation · Route de Germillac · Lieu-dit Richard · 97129 Lamentin · 0590 212 467 · BLTN@conceptdesignetinnovation.com

SOMMAIRE

Table des matières

1 · Objet, périmètre et méthode 4
1.1 Objet de l'étude 4
1.2 Documents analysés 4
1.3 Méthode 4
2 · Synthèse 5
2.1 Les points forts 5
2.2 Les points à traiter en priorité 5
3 · Site, climat et ensoleillement 6
3.1 Le climat 6
3.2 Course du soleil 6
3.3 Soleil reçu par chaque paroi 6
4 · Revue du bâti, du sol au plafond 8
4.1 Implantation, orientation et vents dominants 8
4.2 Abords, sols extérieurs et eaux pluviales 9
4.3 Sol, dallage et soubassement 9
4.4 Murs extérieurs 9
4.5 Baies et menuiseries 10
4.6 Protections solaires des baies 10
4.7 Ventilation naturelle et alizés 11
4.8 Distribution intérieure, cloisons et portes 11
4.9 Plafonds et hauteur sous plafond 11
4.10 Toiture, charpente et couverture 12
4.11 Pièces humides et qualité de l'air 17
4.12 Lumière naturelle 17
4.13 Confort acoustique 17
4.14 Eau chaude sanitaire 17
4.15 Électricité et énergie 18
4.16 Eau et récupération des eaux de pluie 18
4.17 Assainissement 18
4.18 Tenue aux cyclones et au séisme, liée au confort 19
5 · Calculs détaillés 20
5.1 Baies : ombre et chaleur entrante 20
5.2 Chaleur solaire par pièce 20
5.3 Ventilation pièce par pièce 21
6 · Plan d'actions chiffré 22

6.1 Bilan économique des principales améliorations . . . 24
6.2 Quand intervenir . . . 24
6.3 Primes CEE : particulier et professionnel installé à domicile . . . 24
7 · Annexes . . . 26
7.1 Hypothèses . . . 26
7.2 Veille réglementaire . . . 26
7.3 Références et sources . . . 26
7.4 Glossaire . . . 27

1

Objet, périmètre et méthode

1.1 Objet de l'étude

La présente étude analyse le confort thermique, aéraulique, lumineux et d'usage de la construction projetée « Modèle F3-110 du catalogue CDI » pour Maître d'ouvrage, . Chaque élément du bâti est passé en revue, du sol au plafond, et fait l'objet de recommandations argumentées et chiffrées.

Portée des recommandations. Elles sont données à titre informatif : le maître d'ouvrage n'est pas tenu de réaliser les travaux correspondants, à l'exception de ceux signalés « Réglementaire », qui rappellent une obligation existante. Il dispose ainsi d'un avis complet pour arbitrer en connaissance de cause avec son constructeur.

1.2 Documents analysés

- Dossier de permis de construire transmis (plans, façades, coupe, notice), scanné et reconstruit par CDI.
- Plan reconstruit : 12 pièces, 14 baies, 1 terrasse(s) couverte(s).
- Toiture, matériaux et teintes relevés dans la notice et les façades.

1.3 Méthode

- Course du soleil calculée pour la latitude du site, à pas de 30 minutes sur les 365 jours de l'année.
- Rayonnement par ciel clair (modèle de Meinel) corrigé de la nébulosité moyenne des Antilles ; irradiation horizontale obtenue : 2 244 kWh/m² par an.
- Ombre portée par les débords de toiture et les terrasses couvertes calculée baie par baie, heure par heure.
- Chaleur transmise par la toiture et les murs : facteurs solaires de l'arrêté RTAA DOM du 17 avril 2009 modifié.
- Ventilation : taux d'ouverture libre, traversance et exposition aux alizés de chaque pièce.
- Coûts : prix moyens posés constatés aux Antilles, à confirmer par devis d'entreprise.

Il s'agit d'une étude d'ingénierie simplifiée, destinée au conseil. Elle ne remplace ni l'attestation réglementaire RTAA DOM, ni une simulation thermique dynamique.

2

Synthèse

A **A**

Indice de confort tropical CDI
Projet tel que dessiné : **82/100**. Avec les recommandations essentielles : **87/100**.
Reste à charge de l'essentiel : **690 €** après 450 € de primes possibles ; économies attendues **314 € par an**.

À gauche : aujourd'hui. Au centre : avec l'essentiel.

Critère	Note	Constat
Ventilation naturelle	10/10	3/3 pièces principales atteignent 20 % d'ouverture libre, 3 sont traversantes.
Protection solaire des baies	6/10	5,4 m² protégés sur 9,2 m² de baies exposées (débord de toiture 0,30 m).
Orientation des vitrages	6/10	21 % des vitrages non abrités regardent l'est ou l'ouest (nord du plan à confirmer).
Toiture (chaleur reçue par le toit)	10/10	Couverture tôle bac acier blanc (teinte claire), isolation R = 1,5 : facteur solaire 0,026 pour un maximum de 0,030.
Murs extérieurs	10/10	Murs de teinte claire, facteur solaire 0,064 pour un maximum de 0,090.
Équipements économes	5/10	Prévus : chauffe-eau solaire.

2.1 Les points forts

- Ventilation naturelle
- Toiture (chaleur reçue par le toit)
- Murs extérieurs

2.2 Les points à traiter en priorité

- **Brasseurs d'air au plafond** : L'air en mouvement abaisse la température ressentie sans climatiser.

Niveau	Signification	Montant estimé
Réglementaire	rappel d'une obligation réglementaire existante	1 500 €
Essentiel	fort effet sur le confort, à intégrer au chantier	6 267 €
Conseillé	amélioration recommandée, coût modéré	2 480 €
Option	option, selon budget et usage	13 650 €

3

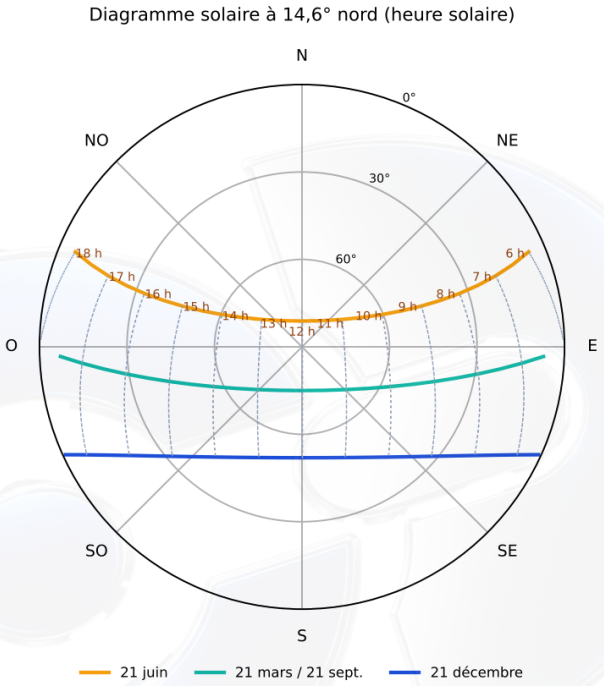
Site, climat et ensoleillement

3.1 Le climat

Martinique, station de référence Le Lamentin : climat tropical maritime chaud et humide toute l'année, sous l'influence des alizés d'est. Températures moyennes de 25 à 27 °C, maxima de jour autour de 30 à 31 °C en hivernage, humidité relative de 70 à 85 %. Saison sèche (carême) de janvier à avril, saison humide (hivernage) de juin à novembre, avec le risque cyclonique.

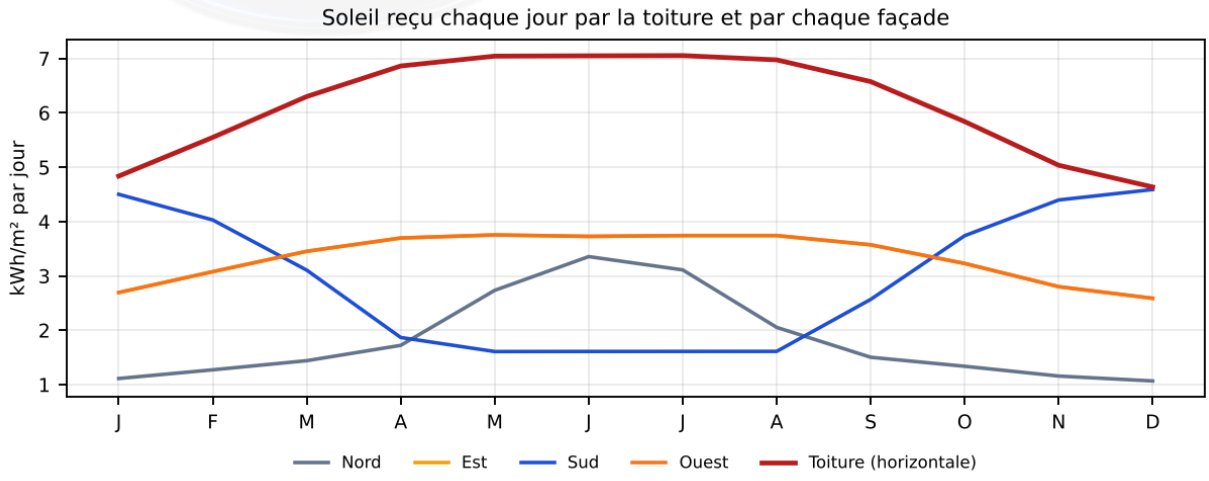
Conséquence pour la conception : la chaleur se combat d'abord en arrêtant le soleil (toiture, baies) et en faisant circuler l'air ; l'isolation des murs est secondaire, celle de la toiture est primordiale.

3.2 Course du soleil



À cette latitude, le soleil passe au nord du zénith de mai à août : la façade nord reçoit alors le soleil du matin et du soir. Les façades est et ouest reçoivent un soleil bas, difficile à arrêter.

3.3 Soleil reçu par chaque paroi

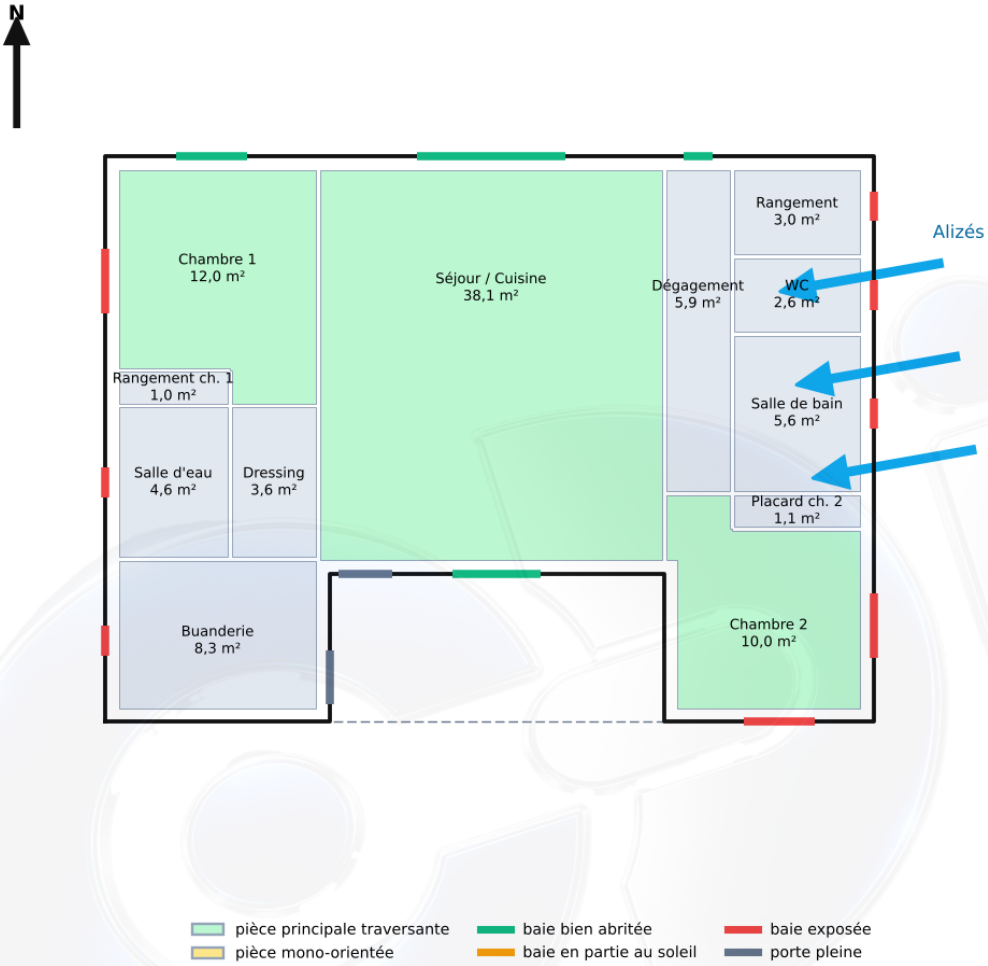


Paroi	kWh/m² par an
Est	1 219
Ouest	1 219
Sud-est	1 206
Sud-ouest	1 206
Sud	1 071
Nord-est	920
Nord-ouest	920
Nord	666
Toiture (horizontale)	2 244

4

Revue du bâti, du sol au plafond

Plan de diagnostic



Pièces colorées selon la ventilation, baies selon leur protection solaire calculée sur l'année.

4.1 Implantation, orientation et vents dominants

Constat

- Latitude 14,60° nord : soleil très haut toute l'année, au nord du zénith de mai à août, au sud le reste de l'année.
- Alizés d'est à est-nord-est, présents la majeure partie de l'année ; régime plus faible et plus humide en hivernage.
- Répartition des vitrages : Nord 52 %, Sud 21 %, Est 14 %, Ouest 12 %.
- Nord du plan supposé en haut du plan : à confirmer sur le plan de masse.

Analyse

Aux Antilles, ce sont la toiture puis les façades est et ouest qui reçoivent le plus de soleil ; les façades nord et sud se protègent facilement par un débord. Les pièces de nuit gagnent à ouvrir à l'est (fraîcheur et alizés) et à ne pas exposer de grandes baies à l'ouest, soleil bas de fin d'après-midi impossible à arrêter avec un simple débord.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Garder dégagée la façade au vent (est) : pas d'annexe, de citerne ou de haie dense collée aux baies, pour ne pas couper les alizés.	compris / sans surcoût

4.2 Abords, sols extérieurs et eaux pluviales

Constat

- Emprise bâtie fermée de 110,0 m² ; terrasses couvertes : Terrasse couverte 14,1 m².
- Assainissement : non collectif.

Analyse

Un sol minéral sombre (enrobé, béton brut) autour de la maison renvoie chaleur et éblouissement dans les pièces et réchauffe l'air qui entre par les baies. Un sol végétalisé ou clair, et l'ombre d'arbres à distance des murs, abaissent la température de l'air entrant de 1 à 3 °C.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Éloigner les eaux de pluie du pied des murs : gouttières, descentes et regards, pente du terrain de 2 % sur 2 m minimum autour de la maison.	900 €
Conseillé	Bande de 1 m en gravier clair ou dalles claires autour de la maison, pelouse ou couvre-sol au-delà ; éviter l'enrobé noir côté baies.	1 200 €
Option	Arbres d'ombrage (essences locales à feuillage léger) à 4 ou 5 m des façades est et ouest, hors zone d'épandage de l'assainissement et des réseaux.	600 €

4.3 Sol, dallage et soubassement

Constat

- Plancher bas : dallage sur terre-plein (cas courant en maison de plain-pied aux Antilles).
- Territoire tropical : présence de termites souterrains (Martinique et Guadeloupe sont concernées par les arrêtés préfectoraux).

Analyse

Le confort du sol tient à deux points : rester sec (pas de remontée d'humidité, qui entretient moisissures et sensation de moiteur) et rester sain face aux termites. Un dallage sur terre-plein est frais, ce qui est un atout en climat chaud : il ne faut pas l'isoler par-dessous.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Réglementaire	Protection contre les termites à l'interface sol / bâtiment (barrière physique ou physico-chimique sous dallage et en pied de mur), avec notice remise au maître d'ouvrage, si la commune est dans la zone de l'arrêté préfectoral (articles R131-2 et R131-3 du code de la construction).	1 500 €
Essentiel	Film polyéthylène 150 µm sous dallage et coupure de capillarité en pied de mur (arase étanche), plancher fini à 20 cm au moins au-dessus du terrain.	600 €
Conseillé	Revêtement de sol en grès cérame clair (frais au pied, facile à entretenir) ; éviter les sols plastiques dans les pièces de vie.	compris / sans surcoût

4.4 Murs extérieurs

Constat

- Paroi : Agglos 20 cm + enduit 2 faces 1,5 cm ; résistance thermique R ≈ 0,26 m².K/W.
- Teinte : claire ; facteur solaire calculé S = 0,064 (maximum RTAA : 0,090).

Analyse

Une paroi lourde (béton, agglos pleins) absorbe la chaleur du jour et la restitue la nuit : c'est confortable si les chambres sont bien ventilées la nuit, gênant sinon. Une teinte claire divise par deux la chaleur reçue par le mur. Les murs ouest et est sont les plus exposés.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Enduit extérieur clair de type hydraulique respirant ; éviter les peintures étanches qui piègent l'humidité dans la maçonnerie.	compris / sans surcoût
Option	Sur le pignon ouest s'il est aveugle : bardage ventilé ou plantes grimpantes sur treillage décollé de 20 cm.	2 500 €

4.5 Baies et menuiseries

Constat

- 14 baies dont 12 vitrées ; menuiseries : non précisées ; facteur solaire du vitrage pris à 0,85.
- Chaleur solaire entrant par les vitrages : 6 388 kWh par an pour toute la maison.
- Baies les plus chargées : Séjour / Cuisine (Nord, 2,50 × 2,20 m) 1 708 kWh/an; Chambre 1 (Ouest, 1,10 × 1,10 m) 959 kWh/an; Chambre 2 (Est, 1,10 × 1,10 m) 959 kWh/an.

Analyse

Une baie aux Antilles a deux rôles contradictoires : laisser passer l'air (porosité) et arrêter le soleil. Les jalousies et les portes-fenêtres à la française ouvrent presque toute leur surface ; un coulissant n'en ouvre que la moitié. Les vitrages fixes chauffent sans ventiler.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Moustiquaires sur toutes les baies des chambres : sans elles, les fenêtres restent fermées la nuit et la ventilation prévue ne sert pas.	1 080 €
Conseillé	Préférer les ouvrants à la française ou les jalousies aux coulissants dans les chambres (porosité doublée).	compris / sans surcoût
Conseillé	Vitrages clairs à faible facteur solaire plutôt que teintés foncés : même protection, plus de lumière.	compris / sans surcoût
Option	Impostes ouvrantes ou jalousies hautes au-dessus des portes-fenêtres pour évacuer l'air chaud sous plafond.	350 €

4.6 Protections solaires des baies

Constat

- Débord de toiture : 0,30 m ; égout à +2,94 m.
- 13 baies sur 14 sont suffisamment abritées (débord, terrasse ou façade nord).
- 1 baie(s) à protéger ; casquette calculée pour masquer 85 % du soleil direct sur l'année.

Analyse

Le calcul suit le soleil heure par heure sur toute l'année et mesure, pour chaque baie, la part de la vitre à l'ombre du débord ou de la terrasse. Une casquette horizontale suffit au sud et au nord ; à l'est et à l'ouest, le soleil bas impose des lames verticales ou des volets en complément.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Casquettes ou brise-soleil sur 1 baie(s), environ 1,6 ml : réduction de 321 kWh/an de chaleur entrante (5 % des apports par les vitrages).	416 €
Conseillé	Volets ou persiennes à lames orientables sur les baies est et ouest des chambres.	compris / sans surcoût

4.7 Ventilation naturelle et alizés

Constat

- 3 pièces principales ; 3 traversantes ; Chambre 1 19 % d'ouverture libre / surface, Séjour / Cuisine 15 % d'ouverture libre / surface, Chambre 2 23 % d'ouverture libre / surface.
- Pièces exposées directement aux alizés : Chambre 2.

Analyse

La ventilation traversante est le premier levier de confort aux Antilles : un courant d'air de 1 m/s abaisse la température ressentie d'environ 3 à 4 °C. Il faut une entrée côté vent et une sortie côté opposé, et une distribution intérieure qui laisse passer l'air (portes ouvertes ou impostes, cloisons non montées au plafond).

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Brasseurs d'air de plafond dans chaque pièce principale : Chambre 1 107 à 122 cm, Séjour / Cuisine deux brasseurs de 132 cm, Chambre 2 107 à 122 cm. Moteur à courant continu de moins de 70 W, commande murale, inverseur de sens.	1 140 €
Conseillé	Portes intérieures avec imposte ou détalonnage de 2 cm, pour que l'air traverse même porte fermée.	compris / sans surcoût

4.8 Distribution intérieure, cloisons et portes

Constat

- Hauteur sous plafond : 2,60 m.

Analyse

La disposition intérieure décide si l'air traverse la maison. Un couloir central fermé coupe le courant d'air ; des cloisons arrêtées sous plafond, des impostes à lames ou des portes à persiennes le laissent passer tout en préservant l'intimité.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Portes des chambres à imposte vitrée ouvrante ou à lames fixes au-dessus de 2,10 m.	360 €
Conseillé	Cloisons de chambres en plaques de plâtre à isolant phonique (laine 45 mm) pour l'intimité sans fermer l'air.	compris / sans surcoût

4.9 Plafonds et hauteur sous plafond

Constat

- Hauteur sous plafond 2,60 m ; brasseurs prévus : non.

Analyse

Un brasseur se pose avec ses pales à 2,30 m au moins du sol fini ; il faut donc 2,50 m sous plafond au minimum, 2,70 m pour un bon rendement. Un plafond plus haut éloigne la couche d'air chaud des occupants. Le plafond doit porter l'isolant (voir toiture) et des boîtiers de fixation de brasseurs prévus avant la pose.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Hauteur sous plafond de 2,60 m : juste suffisante. Choisir des brasseurs à fixation courte (« hugger ») ou porter la hauteur à 2,70 m dans les pièces de vie si le projet le permet.	compris / sans surcoût
Essentiel	Boîtiers de fixation et alimentations de brasseurs au centre de chaque pièce principale, avant fermeture du plafond.	180 €

4.10 Toiture, charpente et couverture

Constat

- Toiture à deux pans, pente 25,0°, surface développée ≈ 138 m², rampant de 5,60 m.
- Couverture tôle bac acier blanc (teinte claire) ; isolation : R = 1,5.
- Facteur solaire calculé : 0,026 pour un maximum RTAA de 0,030 ; avec R = 2 : 0,020.
- Résistance minimale exigée pour cette teinte de couverture : R ≥ 1,28 m².K/W.

Analyse

La toiture reçoit environ 2 244 kWh/m² de soleil par an, deux fois plus que la façade la plus exposée. Sous une tôle non isolée, le plafond dépasse 35 °C en après-midi et rayonne sur les occupants jusqu'au soir. C'est le poste qui pèse le plus dans le confort d'une maison antillaise.

Composition courante aux Antilles, de bas en haut : charpente dimensionnée par le bureau d'études structure, chevrons scellés dans le chaînage en charpente traditionnelle, ou charpente industrielle posée sur le chaînage ; support continu en panneaux T111, contreplaqué, PVC ou lambris ; liteaux 5 × 5 cm posés en travers de la pente, rapprochés en partie basse et de plus en plus espacés vers le faîtage sans dépasser 60 cm ; isolant entre liteaux (laine de verre, laine de roche, plus rarement polystyrène) ; couverture en tôle ondulée prélaquée, bac acier ou tôle façon tuile, ondes dans le sens de la pente, qui dépasse toujours de 7 cm en égout ; bande de rive en aluminium prélaqué qui descend 10 cm sous la base des chevrons et se loge sous la tôle ; closoir en aluminium perforé placé derrière la bande de rive, qui masque les ondes de la tôle et arrête chauves-souris et rongeurs (closoir aussi au faîtage). Variante : quand la maison a un faux plafond, l'isolant est posé sur ce faux plafond et non dans le rampant.

Épaisseur et performance. Entre des liteaux de 5 cm, l'isolant atteint R ≈ laine de verre 1,43 ; laine de roche 1,39 ; polystyrène expansé 1,32 m².K/W. C'est suffisant pour cette teinte de couverture. Un isolant qui remplit toute la hauteur des liteaux touche la tôle : il ne reste plus de lame d'air pour évacuer la chaleur, et l'humidité de condensation nocturne sous la tôle peut le mouiller.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Conserver une lame d'air de 2 à 3 cm entre isolant et tôle : contre-liteaux, ou isolant de 4 cm entre liteaux de 5 cm en système rampant ; en système faux plafond, combles ventilés par closoirs ventilés en égout et au faîtage.	830 €
Essentiel	Isolant non hydrophile ou protégé (laine de roche hydrofugée, laine sous film perforé, polystyrène) et écran sous tôle si le fabricant le prévoit, contre la condensation nocturne.	compris / sans surcoût
Essentiel	Liteaux en bois traité classe 3 ou 4 (termites, humidité), entraxes selon le tableau de calepinage et la notice du fabricant de la couverture ; pour la tôle façon tuile, l'entraxe est imposé par le module du profil.	compris / sans surcoût
Essentiel	Closoir en aluminium perforé derrière la bande de rive en égout, et closoir de faîtage, sur toute la longueur (chauves-souris, rongeurs, insectes), soit environ 80 ml.	717 €
Essentiel	Fixations de couverture anticycloniques (tire-fonds avec cavaliers, densité renforcée en rive et en égout), charpente ancrée par équerres aux chaînages, selon l'étude du bureau d'études structure.	compris / sans surcoût
Essentiel	Bande de rive en aluminium prélaqué (environ 22 ml) fixée en about de chevrons, descendant 10 cm sous leur base et logée sous la tôle (voir détails D1 et D2).	403 €
Conseillé	Débords portés à 0,60 m au moins sur les façades sud, est et ouest (actuellement 0,30 m).	compris / sans surcoût

Calepinage indicatif des liteaux (par rampant, depuis le bout de la charpente en égout ; la tôle dépasse de 7 cm)

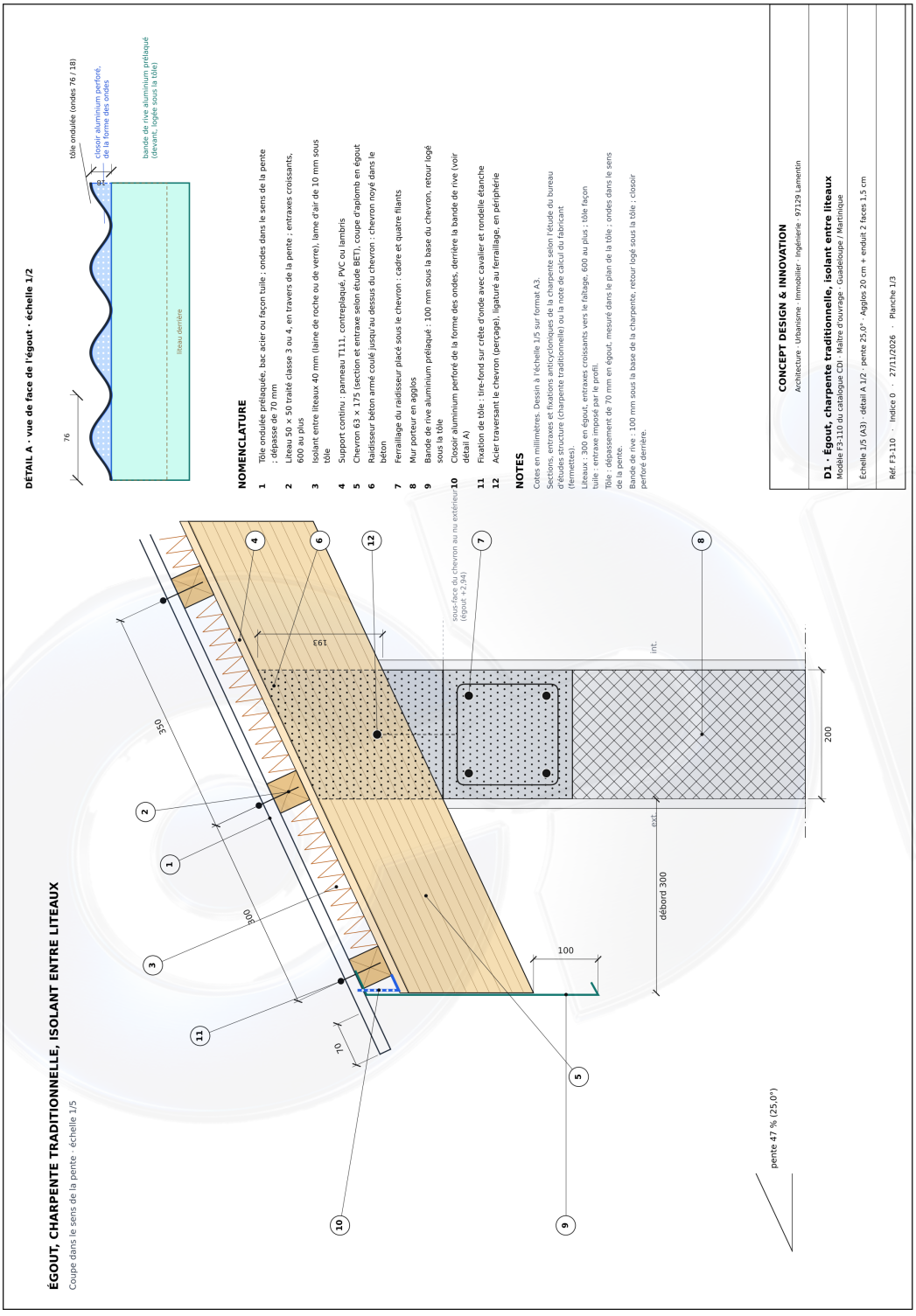
Liteau	Distance à l'égout	Entraxe avec le précédent
1	0,05 m	-

Liteau	Distance à l'égout	Entraxe avec le précédent
2	0,35 m	0,30 m
3	0,70 m	0,35 m
4	1,10 m	0,40 m
5	1,55 m	0,45 m
6	2,05 m	0,50 m
7	2,60 m	0,55 m
8	3,20 m	0,60 m
9	3,80 m	0,60 m
10	4,40 m	0,60 m
11	5,00 m	0,60 m
12	5,55 m	0,55 m

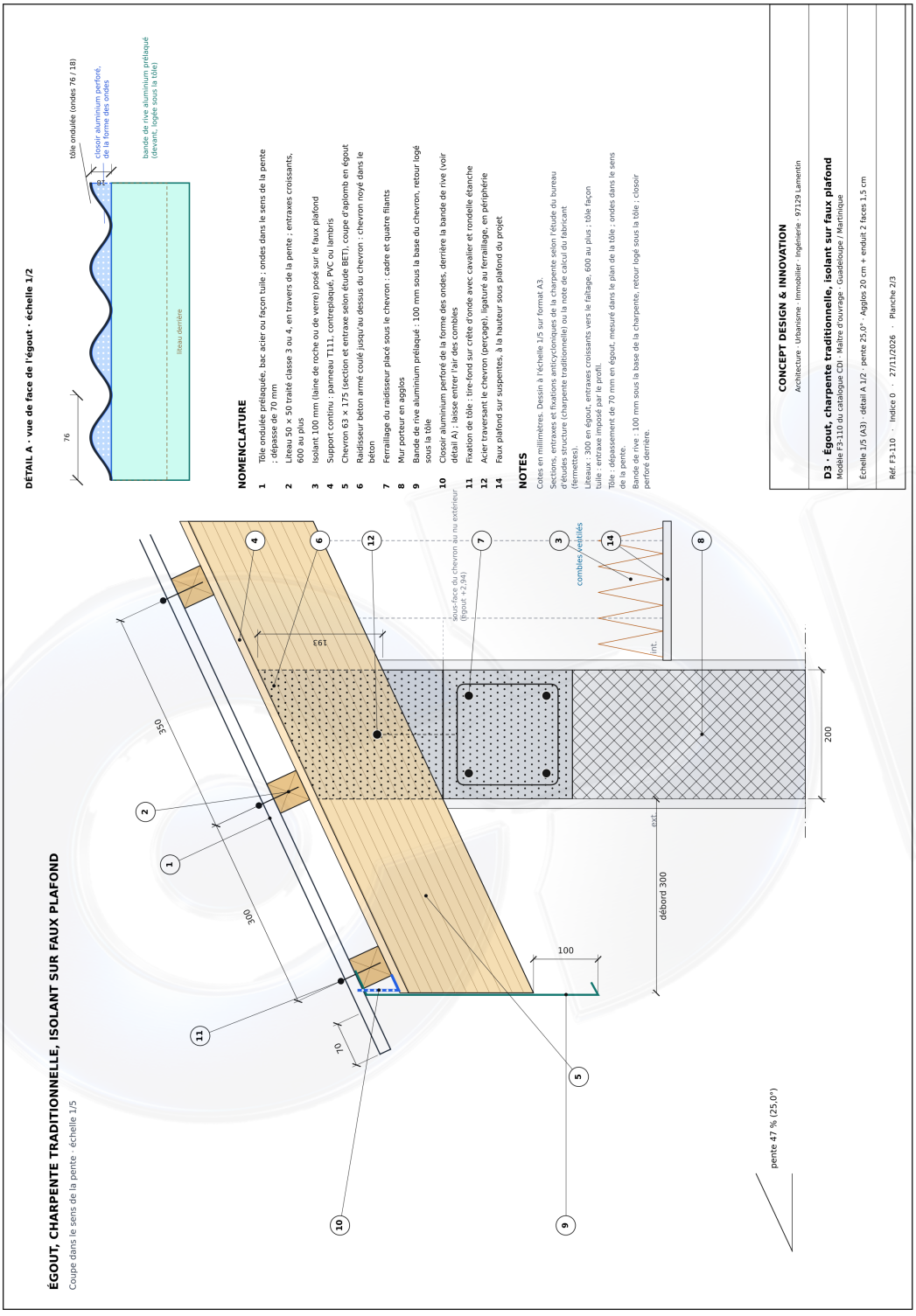
Métré indicatif de la toiture

Élément	Quantité
Surface développée de couverture	138 m²
Tôle à commander (dépassement de 7 cm en égout compris)	142 m²
Longueur de tôle par rampant (charpente + 7 cm)	5,67 m
Liteaux 5 × 5 cm (chutes comprises)	285 ml
Isolant entre liteaux	125 m²
Isolant sur faux plafond (variante)	99 m²
Closoirs égout et faîtage	80 ml
Bande de rive	22 ml
Faîtage	14 ml

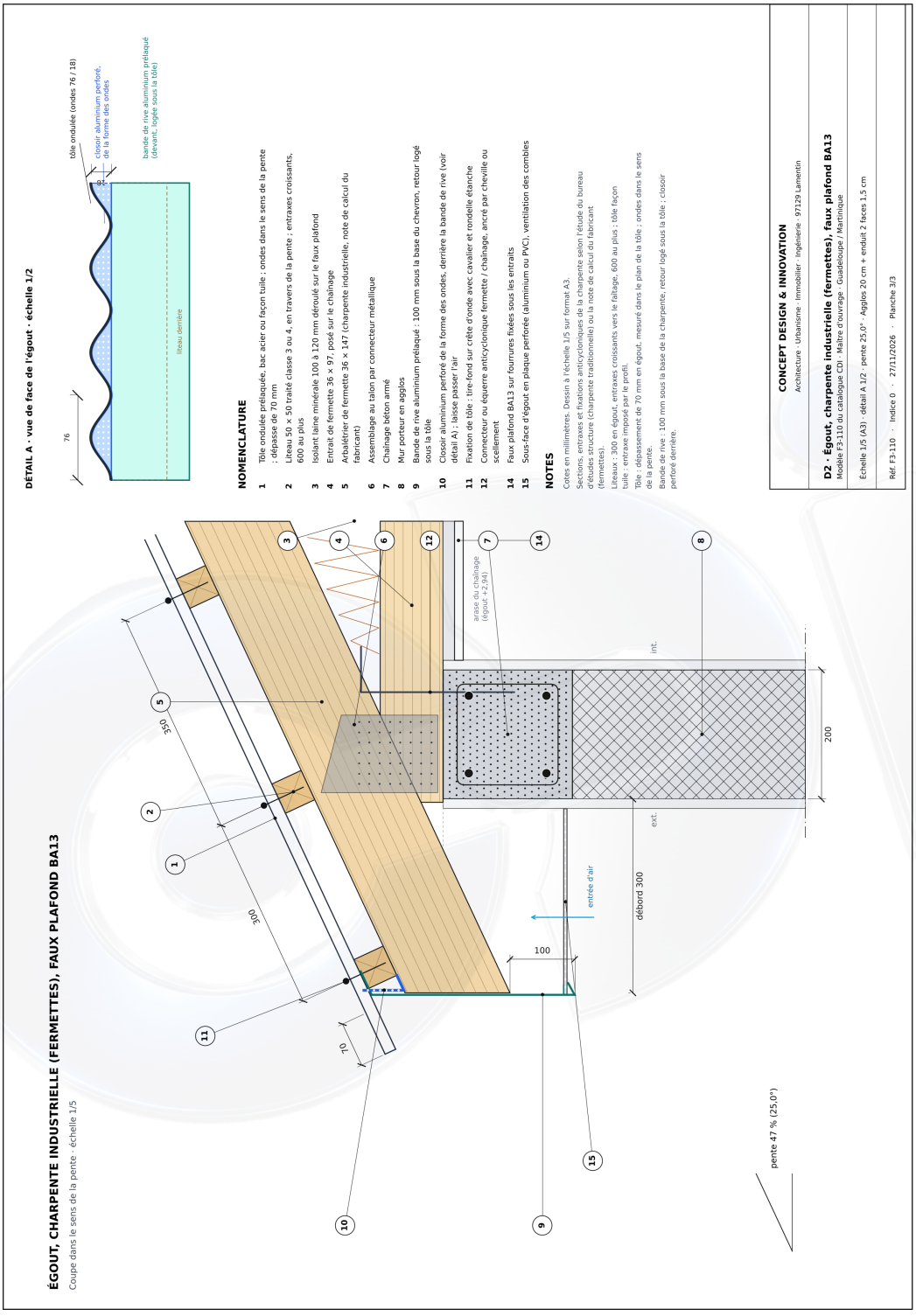
D1 : Égout, charpente traditionnelle, isolant entre liteaux



D3 : Égout, charpente traditionnelle, isolant sur faux plafond



D2 : Égout, charpente industrielle (fermettes), faux plafond BA13



Détails dessinés à l'échelle 1/5 (format A3 paysage), joints aussi en planches séparées. Les entraxes et fixations définitifs sont fixés par l'étude du bureau d'études structure et la notice du fabricant de couverture.

4.11 Pièces humides et qualité de l'air

Constat

– 3 pièce(s) d'eau ; toutes ont une ouverture sur l'extérieur.

Analyse

L'humidité relative dépasse souvent 75 % aux Antilles ; une salle d'eau mal ventilée entretient moisissures et odeurs dans toute la maison. Les jalousies hautes sont la solution la plus simple et la plus durable.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Peintures et colles à faible émission (étiquette A+), peinture fongicide en salle d'eau.	compris / sans surcoût
Conseillé	Hotte de cuisine à évacuation extérieure (et non à recyclage).	250 €

4.12 Lumière naturelle

Constat

– Surface vitrée rapportée à la surface de la pièce : Chambre 1 22 %, Séjour / Cuisine 18 %, Chambre 2 26 %.

Analyse

Entre 15 et 25 % de surface vitrée par pièce donne un bon éclairage naturel sans surchauffe. En dessous, la pièce est sombre et l'éclairage électrique tourne de jour ; au-dessus, le soleil devient difficile à maîtriser.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Option	Éclairage LED blanc chaud, détection de présence en dégagement et en extérieur.	compris / sans surcoût

4.13 Confort acoustique

Constat

– Couverture en tôle avec isolant fibreux sous plafond : bruit de pluie atténué.

Analyse

Un isolant fibreux sur le plafond (laine minérale, ouate) atténue fortement le bruit d'impact de la pluie, en plus de son rôle thermique. Les cloisons des chambres méritent un isolant phonique.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Isolant fibreux (et non mince réfléchissant seul) sur le plafond des chambres : thermique et acoustique à la fois.	compris / sans surcoût

4.14 Eau chaude sanitaire

Constat

– Foyer de 3 personnes ; chauffe-eau solaire : prévu.

Analyse

Pour un logement neuf, la réglementation thermique des Antilles impose la production solaire de l'eau chaude lorsqu'un système d'eau chaude est installé. C'est aussi le poste qui rembourse le plus vite.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Ballon et tuyauteries calorifugés ; ballon le plus près possible de la salle d'eau principale.	compris / sans surcoût

4.15 Électricité et énergie

Constat

– Puissance souscrite prévue : non précisée.

Analyse

Une maison bien protégée du soleil et ventilée se passe de climatisation la plupart du temps ; les brasseurs consomment 20 fois moins qu'un climatiseur. Le photovoltaïque produit au moment où l'on a chaud, ce qui le rend très pertinent aux Antilles.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Circuit dédié aux brasseurs et attentes de climatisation dans les chambres (gaine et évacuation des condensats), pour un appareil classé A+++ uniquement si le besoin apparaît.	300 €
Option	Photovoltaïque 3 kWc en autoconsommation (≈ 4 800 kWh/an), sur le pan sud ou ouest.	7 800 €
Conseillé	Tableau électrique avec parafoudre (zone de foudroiement élevée aux Antilles).	250 €

4.16 Eau et récupération des eaux de pluie

Constat

– Prix de l'eau pris à 6,00 € TTC/m³.

Analyse

La toiture recueille plusieurs dizaines de mètres cubes par an. Une cuve couvre l'arrosage et le lavage, et sert de réserve lors des coupures d'eau fréquentes en carême.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Option	Cuve de 3 à 5 m³ raccordée aux descentes, filtre et pompe de surface, usages extérieurs.	2 400 €
Conseillé	Mousseurs et douchettes économes, réducteur de pression si la pression du réseau dépasse 3 bars.	120 €

4.17 Assainissement

Constat

– Assainissement non collectif.

Analyse

Une micro-station bien placée ne crée pas de nuisance ; mal placée, elle gêne par les odeurs au vent des baies.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Conseillé	Implanter la filière sous le vent de la maison (ouest) et à plus de 5 m des baies des chambres ; ventilation secondaire de la fosse au-dessus du faîtage.	compris / sans surcoût

4.18 Tenue aux cyclones et au séisme, liée au confort

Constat

– Zone sismique 5 ; zone exposée aux vents cycloniques.

Analyse

La sécurité ne doit pas dégrader le confort : des volets pleins fermés tout l'hivernage rendent la maison sombre et étouffante. Des volets à lames ou des panneaux anticycloniques amovibles concilient les deux.

Recommandations

Niveau	Solution	Coût estimé
Essentiel	Volets ou persiennes anticycloniques à lames sur les baies exposées, ventilation possible volets fermés.	compris / sans surcoût
Conseillé	Menuiseries classées pour la pression de vent du site (essais A*E*V), vitrages feuilletés sur les grandes baies.	compris / sans surcoût

5

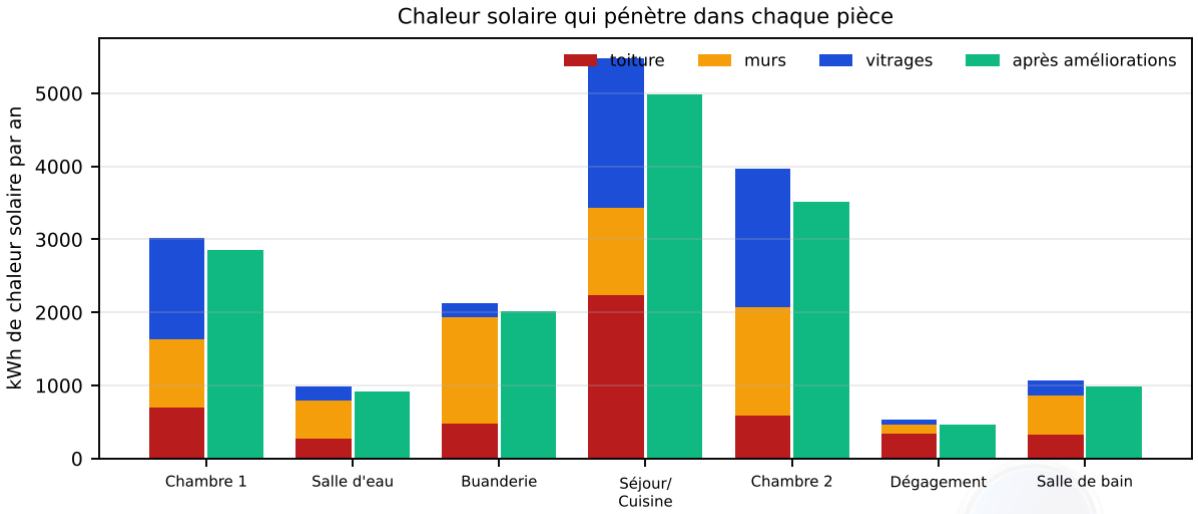
Calculs détaillés

5.1 Baies : ombre et chaleur entrante

Pièce	Façade	L × H (m)	Type	Abri	Soleil direct arrêté	kWh/an entrants	Abri conseillé
Buanderie	Est	0,90 × 2,15	porte	terrasse couverte	85 %	0	-
Buanderie	Ouest	0,50 × 0,50	jalousies	débord de toiture	6 %	195	-
Chambre 1	Nord	1,20 × 1,20	battant	débord de toiture	41 %	425	-
Chambre 1	Ouest	1,10 × 1,10	battant	débord de toiture	4 %	959	-
Chambre 2	Est	1,10 × 1,10	battant	débord de toiture	4 %	959	-
Chambre 2	Sud	1,20 × 1,20	battant	débord de toiture	8 %	943	1,45 m
Dégagement	Nord	0,50 × 0,50	jalousies	débord de toiture	51 %	71	-
Rangement	Est	0,50 × 0,50	jalousies	débord de toiture	6 %	195	-
Salle d'eau	Ouest	0,50 × 0,50	jalousies	débord de toiture	6 %	195	-
Salle de bain	Est	0,50 × 0,50	jalousies	débord de toiture	6 %	195	-
Séjour / Cuisine	Nord	2,50 × 2,20	coulissant 3 vantaux	débord de toiture	29 %	1 708	-
Séjour / Cuisine	Sud	0,90 × 2,15	porte	terrasse couverte	93 %	0	-
Séjour / Cuisine	Sud	1,50 × 1,00	coulissant 2 vantaux	terrasse couverte	97 %	349	-
WC	Est	0,50 × 0,50	jalousies	débord de toiture	6 %	195	-

« Abri conseillé » : profondeur d'auvent horizontal, mesurée depuis le nu du mur, qui arrête 85 % du soleil direct sur l'année à la hauteur de l'égout.

5.2 Chaleur solaire par pièce



Pièce	m²	Toiture	Murs	Vitrages	Total kWh/an	kWh/m²	Après
Chambre 1	12,0	703	931	1 384	3 019	252	238
Salle d'eau	4,6	272	519	195	986	212	199
Dressing	3,6	212	0	0	212	59	45
Buanderie	8,3	484	1 448	195	2 127	257	244
Séjour / Cuisine	38,1	2 232	1 198	2 057	5 487	144	131
Chambre 2	10,0	586	1 487	1 902	3 975	397	352
Dégagement	5,9	343	122	71	536	91	78
Salle de bain	5,6	329	539	195	1 063	189	176
WC	2,6	154	254	195	602	229	216
Rangement	3,0	178	544	195	917	301	288

« Après » : avec un isolant de toiture R = 2 et les protections de baies conseillées. Facteurs solaires : toiture 0,026 avant, 0,020 après ; murs 0,064.

5.3 Ventilation pièce par pièce

Pièce	m²	Ouverture libre	% de la surface	Façades	Au vent	Traversante	Brasseur conseillé
Chambre 1	12,0	2,31 m²	19 %	Nord, Ouest	non	oui	107 à 122 cm
Salle d'eau	4,6	0,22 m²	5 %	Ouest	non	non	-
Buanderie	8,3	1,90 m²	23 %	Est, Ouest	oui	oui	-
Séjour / Cuisine	38,1	5,80 m²	15 %	Nord, Sud	non	oui	deux brasseurs de 132 cm
Chambre 2	10,0	2,31 m²	23 %	Est, Sud	oui	oui	107 à 122 cm
Dégagement	5,9	0,22 m²	4 %	Nord	non	non	-
Salle de bain	5,6	0,22 m²	4 %	Est	oui	non	-
WC	2,6	0,22 m²	8 %	Est	oui	non	-

6

Plan d'actions chiffré

Les montants sont des estimations moyennes posées, toutes taxes comprises, à confirmer par devis. Les primes Agir Plus dépendent du barème en vigueur, d'un installateur partenaire et de l'éligibilité du logement.

Niveau	Poste	Solution	Coût
Réglementaire	Sol, dallage et soubassement	Protection contre les termites à l'interface sol / bâtiment (barrière physique ou physico-chimique sous dallage et en pied de mur), avec notice remise au maître d'ouvrage, si la commune est dans la zone de l'arrêté préfectoral (articles R131-2 et R131-3 du code de la construction).	1 500 €
Essentiel	Abords, sols extérieurs et eaux pluviales	Éloigner les eaux de pluie du pied des murs : gouttières, descentes et regards, pente du terrain de 2 % sur 2 m minimum autour de la maison.	900 €
Essentiel	Sol, dallage et soubassement	Film polyéthylène 150 µm sous dallage et coupure de capillarité en pied de mur (arase étanche), plancher fini à 20 cm au moins au-dessus du terrain.	600 €
Essentiel	Baies et menuiseries	Moustiquaires sur toutes les baies des chambres : sans elles, les fenêtres restent fermées la nuit et la ventilation prévue ne sert pas.	1 080 €
Essentiel	Protections solaires des baies	Casquettes ou brise-soleil sur 1 baie(s), environ 1,6 ml : réduction de 321 kWh/an de chaleur entrante (5 % des apports par les vitrages).	416 €
Essentiel	Ventilation naturelle et alizés	Brasseurs d'air de plafond dans chaque pièce principale : Chambre 1 107 à 122 cm, Séjour / Cuisine deux brasseurs de 132 cm, Chambre 2 107 à 122 cm. Moteur à courant continu de moins de 70 W, commande murale, inverseur de sens.	1 140 €
Essentiel	Plafonds et hauteur sous plafond	Hauteur sous plafond de 2,60 m : juste suffisante. Choisir des brasseurs à fixation courte (« hugger ») ou porter la hauteur à 2,70 m dans les pièces de vie si le projet le permet.	-
Essentiel	Plafonds et hauteur sous plafond	Boîtiers de fixation et alimentations de brasseurs au centre de chaque pièce principale, avant fermeture du plafond.	180 €
Essentiel	Toiture, charpente et couverture	Conserver une lame d'air de 2 à 3 cm entre isolant et tôle : contre-liteaux, ou isolant de 4 cm entre liteaux de 5 cm en système rampant ; en système faux plafond, combles ventilés par closoirs ventilés en égout et au faîtage.	830 €
Essentiel	Toiture, charpente et couverture	Isolant non hydrophile ou protégé (laine de roche hydrofugée, laine sous film perforé, polystyrène) et écran sous tôle si le fabricant le prévoit, contre la condensation nocturne.	-
Essentiel	Toiture, charpente et couverture	Liteaux en bois traité classe 3 ou 4 (termites, humidité), entraxes selon le tableau de calepinage et la notice du fabricant de la couverture ; pour la tôle façon tuile, l'entraxe est imposé par le module du profil.	-
Essentiel	Toiture, charpente et couverture	Closoir en aluminium perforé derrière la bande de rive en égout, et closoir de faîtage, sur toute la longueur (chauves-souris, rongeurs, insectes), soit environ 80 ml.	717 €
Essentiel	Toiture, charpente et couverture	Fixations de couverture anticycloniques (tire-fonds avec cavaliers, densité renforcée en rive et en égout), charpente ancrée par équerres aux chaînages, selon l'étude du bureau d'études structure.	-
Essentiel	Toiture, charpente et couverture	Bande de rive en aluminium prélaqué (environ 22 ml) fixée en about de chevrons, descendant 10 cm sous leur base et logée sous la tôle (voir détails D1 et D2).	403 €
Essentiel	Tenue aux cyclones et au séisme, liée au confort	Volets ou persiennes anticycloniques à lames sur les baies exposées, ventilation possible volets fermés.	-

Niveau	Poste	Solution	Coût
Conseillé	Implantation, orientation et vents dominants	Garder dégagée la façade au vent (est) : pas d'annexe, de citerne ou de haie dense collée aux baies, pour ne pas couper les alizés.	-
Conseillé	Abords, sols extérieurs et eaux pluviales	Bande de 1 m en gravier clair ou dalles claires autour de la maison, pelouse ou couvre-sol au-delà ; éviter l'enrobé noir côté baies.	1 200 €
Conseillé	Sol, dallage et soubassement	Revêtement de sol en grès cérame clair (frais au pied, facile à entretenir) ; éviter les sols plastiques dans les pièces de vie.	-
Conseillé	Murs extérieurs	Enduit extérieur clair de type hydraulique respirant ; éviter les peintures étanches qui piègent l'humidité dans la maçonnerie.	-
Conseillé	Baies et menuiseries	Préférer les ouvrants à la française ou les jalousies aux coulissants dans les chambres (porosité doublée).	-
Conseillé	Baies et menuiseries	Vitrages clairs à faible facteur solaire plutôt que teintés foncés : même protection, plus de lumière.	-
Conseillé	Protections solaires des baies	Volets ou persiennes à lames orientables sur les baies est et ouest des chambres.	-
Conseillé	Ventilation naturelle et alizés	Portes intérieures avec imposte ou détalonnage de 2 cm, pour que l'air traverse même porte fermée.	-
Conseillé	Distribution intérieure, cloisons et portes	Portes des chambres à imposte vitrée ouvrante ou à lames fixes au-dessus de 2,10 m.	360 €
Conseillé	Distribution intérieure, cloisons et portes	Cloisons de chambres en plaques de plâtre à isolant phonique (laine 45 mm) pour l'intimité sans fermer l'air.	-
Conseillé	Toiture, charpente et couverture	Débords portés à 0,60 m au moins sur les façades sud, est et ouest (actuellement 0,30 m).	-
Conseillé	Pièces humides et qualité de l'air	Peintures et colles à faible émission (étiquette A+), peinture fongicide en salle d'eau.	-
Conseillé	Pièces humides et qualité de l'air	Hotte de cuisine à évacuation extérieure (et non à recyclage).	250 €
Conseillé	Confort acoustique	Isolant fibreux (et non mince réfléchissant seul) sur le plafond des chambres : thermique et acoustique à la fois.	-
Conseillé	Eau chaude sanitaire	Ballon et tuyauteries calorifugés ; ballon le plus près possible de la salle d'eau principale.	-
Conseillé	Électricité et énergie	Circuit dédié aux brasseurs et attentes de climatisation dans les chambres (gaine et évacuation des condensats), pour un appareil classé A+++ uniquement si le besoin apparaît.	300 €
Conseillé	Électricité et énergie	Tableau électrique avec parafoudre (zone de foudroiement élevée aux Antilles).	250 €
Conseillé	Eau et récupération des eaux de pluie	Mousseurs et douchettes économes, réducteur de pression si la pression du réseau dépasse 3 bars.	120 €
Conseillé	Assainissement	Implanter la filière sous le vent de la maison (ouest) et à plus de 5 m des baies des chambres ; ventilation secondaire de la fosse au-dessus du faîtage.	-
Conseillé	Tenue aux cyclones et au séisme, liée au confort	Menuiseries classées pour la pression de vent du site (essais A*E*V), vitrages feuilletés sur les grandes baies.	-
Option	Abords, sols extérieurs et eaux pluviales	Arbres d'ombrage (essences locales à feuillage léger) à 4 ou 5 m des façades est et ouest, hors zone d'épandage de l'assainissement et des réseaux.	600 €
Option	Murs extérieurs	Sur le pignon ouest s'il est aveugle : bardage ventilé ou plantes grimpantes sur treillage décollé de 20 cm.	2 500 €

Niveau	Poste	Solution	Coût
Option	Baies et menuiseries	Impostes ouvrantes ou jalousies hautes au-dessus des portes-fenêtres pour évacuer l'air chaud sous plafond.	350 €
Option	Lumière naturelle	Éclairage LED blanc chaud, détection de présence en dégagement et en extérieur.	-
Option	Électricité et énergie	Photovoltaïque 3 kWc en autoconsommation (≈ 4 800 kWh/an), sur le pan sud ou ouest.	7 800 €
Option	Eau et récupération des eaux de pluie	Cuve de 3 à 5 m³ raccordée aux descentes, filtre et pompe de surface, usages extérieurs.	2 400 €

6.1 Bilan économique des principales améliorations

Amélioration	Coût	Primes possibles	Reste à charge	Économie / an	Retour
Brasseurs d'air au plafond	1 140 €	450 €	690 €	314 €	2 ans
Récupération d'eau de pluie	2 400 €	0 €	2 400 €	210 €	11 ans
Panneaux photovoltaïques en autoconsommation	7 800 €	0 €	7 800 €	547 €	14 ans
Végétation d'ombrage côté ouest	720 €	0 €	720 €	28 €	25 ans
Essentiel	**1 140 €**	**450 €**	**690 €**	**314 €**	

6.2 Quand intervenir

- **Avant le dépôt ou la consultation des entreprises** : débords, casquettes, porosité des baies, hauteur sous plafond, impostes : ils se dessinent sans surcoût notable.
- **Pendant le chantier** : protection termites, isolant et lame d'air de toiture, attentes de brasseurs, chauffe-eau solaire, gaines : beaucoup plus chers à reprendre ensuite.
- **Après la réception** : brasseurs, cuve, photovoltaïque, plantations : se posent à tout moment.

6.3 Primes CEE : particulier et professionnel installé à domicile

Les certificats d'économies d'énergie (CEE) financent une partie des travaux d'économie d'énergie : la prime est versée par un fournisseur d'énergie ou son partenaire (aux Antilles, notamment le programme Agir Plus d'EDF). Elle doit être accordée **avant la signature du devis** de l'entreprise, et l'installateur doit en général être qualifié (RGE) ou partenaire du programme. Le montant en euros dépend de l'offre de l'organisme.

Projet étudié : construction neuve, maître d'ouvrage particulier.

- **Particulier** : les travaux sur la maison relèvent des fiches du secteur résidentiel (BAR).
- **Professionnel dont le siège est au domicile** : la domiciliation du siège ne change pas la nature du logement ; les travaux sur la partie habitée relèvent des fiches résidentielles. Seule une partie aménagée en local professionnel réservé à l'activité (bureau, cabinet, atelier recevant la clientèle) peut relever des fiches du secteur tertiaire (BAT), pour sa seule surface et sans cumul de deux fiches sur la même surface. L'organisme vérifie l'usage réel : le plan de CDI distingue les surfaces de logement et de local professionnel.
- Pour le professionnel, la part des travaux du local d'activité peut aussi être prise en charge par l'entreprise : à examiner avec l'expert-comptable.

Amélioration	Logement (fiches BAR)	Local professionnel à domicile (fiches BAT)
Chauffe-eau solaire	**BAR-TH-124** éligible	**BAT-TH-121** éligible
Isolation sous toiture	**BAR-EN-106** éligible, montant réduit en neuf	**BAT-EN-106** éligible, montant réduit en neuf
Protection solaire de la toiture	**BAR-EN-109** non éligible en neuf (bâtiment de plus de 2 ans)	**BAT-EN-109** non éligible : bureaux neufs exclus en Martinique et Guadeloupe
Protection solaire des baies	- pas de fiche	**BAT-EN-110** éligible, montant réduit en neuf

Amélioration	Logement (fiches BAR)	Local professionnel à domicile (fiches BAT)
Isolation ou protection des murs	**BAR-EN-107** éligible	**BAT-EN-108** éligible, montant réduit en neuf
Brasseurs d'air	**-** pas de fiche	**-** pas de fiche
Climatiseur performant	**BAR-TH-141** non éligible en neuf (bâtiment de plus de 2 ans)	**BAT-TH-115** non éligible en neuf (bâtiment de plus de 2 ans)

Fiche	Conditions principales
BAR-TH-124	Maisons individuelles neuves ou existantes ; opérations engagées avant le 1er janvier 2031 ; matériel certifié QB pour l'outre-mer ou étude de compatibilité des matériaux
BAT-TH-121	Bâtiments tertiaires existants ou neufs ; professionnel qualifié ou certifié
BAR-EN-106	Maison individuelle : 320 kWh cumac/m² en existant, 210 en neuf ; à La Réunion, hors zones au-dessus de 600 m
BAT-EN-106	Tertiaire existant ou neuf ; bureaux : 1 400 kWh cumac/m² en existant, 1 000 en neuf
BAR-EN-109	Logement existant depuis plus de 2 ans ; facteur solaire de toiture ≤ 0,03 ; la peinture réfléchissante seule n'est pas éligible
BAT-EN-109	Tertiaire existant ou neuf ≤ 10 000 m² ; facteur solaire ≤ 0,03 ; les bureaux et commerces neufs en Martinique et en Guadeloupe sont exclus
BAT-EN-110	Tertiaire existant ou neuf ≤ 10 000 m² ; pose par un professionnel ; pour un facteur solaire ≤ 0,25 : 1 600 kWh cumac/m² en existant, 640 en neuf pour des bureaux ou commerces en Martinique et en Guadeloupe
BAR-EN-107	Logement existant ou neuf (hors neuf à La Réunion au-dessus de 600 m)
BAT-EN-108	Tertiaire existant ou neuf ; bureaux : 920 kWh cumac/m² en existant, 660 en neuf
BAR-TH-141	Remplacement d'un climatiseur existant, logement existant depuis plus de 2 ans
BAT-TH-115	Remplacement d'un climatiseur existant, local tertiaire existant depuis plus de 2 ans

Fiches d'opérations standardisées vérifiées le 27/11/2026 (catalogue du ministère de la Transition écologique) ; suivies par la veille mensuelle de CDI. Les brasseurs d'air et la protection des baies d'un logement ne relèvent pas d'une fiche CEE, mais des primes Agir Plus indiquées au plan d'actions.

7

Annexes

7.1 Hypothèses

- Électricité 0,19 € TTC/kWh ; eau 6,00 € TTC/m³ ; photovoltaïque 1600 kWh/kWc/an, autoconsommation 60 %.
- Foyer de 3 personnes ; vitrage de facteur solaire 0,85.
- Les économies des brasseurs et de l'isolation supposent qu'ils évitent une partie de la climatisation.
- Alizés pris d'est-nord-est (80°) ; nord du plan à confirmer.

7.2 Veille réglementaire

Primes, tarifs et textes vérifiés le 27/11/2026 par la veille mensuelle de CDI ; l'application relit en plus chaque jour les pages officielles et signale toute modification.

Texte ou barème	État à la date de l'étude
RTAA DOM (arrêté du 17 avril 2009 modifié) et réglementations régionales RTM / RTG	en vigueur, inchangé
Protection des bâtiments neufs contre les termites (CCH R131-2 à R131-4, arrêté du 27 juin 2006 modifié)	en vigueur, inchangé
Primes Agir Plus EDF Martinique et Guadeloupe	barèmes relevés le 27/11/2026 ; chauffe-eau solaire Guadeloupe selon la fiche EDF Guadeloupe (500 € existant, 450 € neuf, 700 € ménages modestes en existant) ; brasseurs et protection de toiture en neuf : à confirmer auprès d'un partenaire Agir Plus
Tarif bleu résidentiel EDF SEI	grilles du 1er février 2026
Fiches CEE outre-mer : BAR-TH-124, BAR-EN-106, BAR-EN-107, BAR-EN-109, BAR-TH-141, BAT-TH-121, BAT-EN-106, BAT-EN-108, BAT-EN-109, BAT-EN-110, BAT-TH-115 (cee_dom.json)	versions relevées le 27/11/2026

7.3 Références et sources

- EDF Martinique, offres Agir Plus : isolation, protections solaires, brasseurs d'air, chauffe-eau solaire (edf.mq)
- Martinique Rénov, fiche « prime Agir Plus chauffe-eau » (martinique-renov.fr)
- EDF SEI, grilles du tarif bleu résidentiel Martinique et Guadeloupe au 1er février 2026
- Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement, rapport 2025 (prix moyen Martinique)
- PVGIS (Commission européenne) : productible photovoltaïque aux Antilles
- Arrêté du 17 avril 2009 modifié (RTAA DOM) : facteurs solaires et taux d'ouverture
- Fiche CEE BAR-TH-124 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/BAR-TH-124%20vA78-4%20%C3%A0%20compter%20du%2001-01-2026.pdf
- Fiche CEE BAR-EN-106 : https://calculateur-cee.ademe.fr/pdf/display/248/BAR-EN-106
- Fiche CEE BAR-EN-107 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/BAR-EN-107%20vA64-4%20%C3%A0%20compter%20du%2001-01-2025_1.pdf
- Fiche CEE BAR-EN-109 : https://calculateur-cee.ademe.fr/pdf/display/178/BAR-EN-109
- Fiche CEE BAR-TH-141 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/BAR-TH-141%20vA71-2%20%C3%A0%20compter%20du%2001-08-2025.pdf
- Fiche CEE BAT-TH-121 : https://calculateur-cee.ademe.fr/pdf/display/258/BAT-TH-121
- Fiche CEE BAT-EN-106 : https://calculateur-cee.ademe.fr/pdf/display/251/BAT-EN-106
- Fiche CEE BAT-EN-108 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/BAT-EN-108%20vA19-1.pdf
- Fiche CEE BAT-EN-109 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/BAT-EN-109%20vA24-1.pdf
- Fiche CEE BAT-EN-110 : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/BAT-EN-110%20vA25-1.pdf

- Fiche CEE BAT-TH-115 : https://calculateur-cee.ademe.fr/pdf/display/47/BAT-TH-115
- Code de la construction et de l'habitation, articles R131-2 et R131-3 (protection contre les termites).
- Météo-France et DRIAS : climat de la Martinique et de la Guadeloupe.

7.4 Glossaire

- **Facteur solaire (S)** : part de l'énergie solaire reçue par une paroi qui passe à l'intérieur.
- **Porosité** : part de la surface d'une baie réellement ouverte au passage de l'air.
- **Pièce traversante** : pièce ouvrant sur deux façades d'orientations différentes.
- **Brasseur d'air** : ventilateur de plafond à grandes pales, qui crée un courant d'air sans refroidir l'air.
- **Lame d'air ventilée** : espace sous la couverture où l'air circule de l'égout au faîtage.
- **Liteau** : tasseau posé en travers de la pente, sur lequel la tôle est fixée.
- **Closoir** : pièce qui ferme le vide sous les ondes de la tôle en égout et au faîtage.
- **Bande de rive** : profil qui habille et protège le bord de la toiture.
- **T111** : panneau de contreplaqué rainuré d'origine américaine, utilisé en support sous toiture.

Étude établie par Concept Design & Innovation, le 27/11/2026.