



PAROIS VERTICALES

Protections solaires des façades en climat tropical [questions et corrections]

Cet exercice sous forme de questions/réponses permet de tester ses connaissances. Il reprend les notions essentielles à connaître sur la thématique concernée. Les réponses apportées sont détaillées, voire illustrées dans certains cas, et des références sont proposées.

Ce document est structuré de la même manière pour chacune des questions posées :

- Question
- Réponse
- Correction détaillée
- Références

Une version « questions seules » est disponible et téléchargeable dans la rubrique « ressources pédagogiques » du site www.dispositif-rexbp.com



1 Dans une maison individuelle, quelle part des apports thermiques solaires est transmise par les murs (hors vitrages) ?

- a. 0 à 10 %
- b. 20 à 30 %
- c. 40 à 50 %
- d. 60 à 70 %



1 Dans une maison individuelle, quelle part des apports thermiques solaires est transmise par les murs (hors vitrages) ?

- a. 0 à 10 %
- b. 20 à 30 %**
- c. 40 à 50 %
- d. 60 à 70 %



RÉPONSE B

« Les apports thermiques par les murs représentent généralement de 20 à 30 % des apports thermiques par les parois. Pour les logements qui ne sont pas situés directement sous toiture, cette part atteint 45 à 60 %. La protection solaire de ces parois est donc essentielle. Elle doit être d'autant plus soignée pour les murs les plus exposés. » Guide ECODOM

N.B. : En moyenne, les apports thermiques par les parois se répartissent de la façon suivante : 25 % d'apports par les murs, 25 % d'apports par les vitrages et surtout 50 % par la toiture.



RÉFÉRENCE

- Guide ECODOM



2 Les films solaires, utilisés sur les grandes façades vitrées pour limiter les apports solaires, présentent certaines limites. Quelles sont-elles ?

- a. Faible durée de vie.
- b. Absence de recyclage.
- c. Ils entraînent une surconsommation en éclairage artificiel.
- d. Ils ne permettent pas d'améliorer sensiblement le confort thermique.



2 Les films solaires, utilisés sur les grandes façades vitrées pour limiter les apports solaires présentent certaines limites. Quelles sont-elles ?

- a. Faible durée de vie.
- b. Absence de recyclage.
- c. Ils entraînent une surconsommation en éclairage artificiel.
- d. Ils ne permettent pas d'améliorer sensiblement le confort thermique.



RÉPONSES A, B, C ET D

Plus ce type de protection est thermiquement efficace, moins la lumière pénètre dans les pièces, ce qui implique une surconsommation d'éclairage.

Les films réduisent la transmission du rayonnement solaire direct, mais ils provoquent également également un échauffement du vitrage qui génère une sensation de chaleur lorsqu'on se trouve à proximité immédiate du vitrage.



RÉFÉRENCE

- Guide des matériaux et équipements, ADEME Guyane, 2016 (réédition 2019)



3 Classez ces vitrages des plus exposés aux moins exposés aux rayonnements solaires :

- a. Vitrages sud, nord-est et nord-ouest
- b. Vitrages horizontaux
- c. Vitrages ouest et sud-ouest
- d. Vitrages nord
- e. Vitrages est et sud-est



3 Classez ces vitrages des plus exposés aux moins exposés aux rayonnements solaires :

- b. Vitrages horizontaux
- c. Vitrages ouest et sud-ouest
- e. Vitrages est et sud-est
- a. Vitrages sud, nord-est et nord-ouest
- d. Vitrages nord

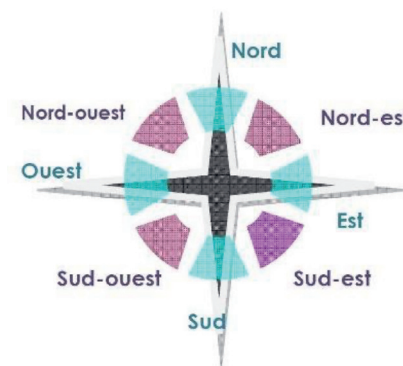
**RÉPONSE : B-C-E-A-D**

« Le facteur solaire g s'exprime en % et caractérise la quantité totale d'énergie que laisse passer un vitrage par rapport à l'énergie solaire incidente. Il mesure donc la contribution d'un vitrage à l'échauffement de la pièce. Plus le facteur solaire est petit, plus les apports solaires sont faibles. »

Le guide ECODOM+ définit, pour chaque orientation, un facteur solaire maximum à ne pas dépasser :

- < 10 % pour les orientations ouest et sud-ouest (façades très exposées)
- < 15 % pour les orientations est et sud-est
- < 20 % pour les orientations sud, nord-est et nord-ouest
- < 30 % pour l'orientation nord (façade peu exposée)

Les vitrages horizontaux sont, quant à eux, prohibés dans ce guide, cette orientation étant particulièrement sujette aux rayonnements. Néanmoins, de nombreux dispositifs architecturaux permettent des apports de lumière zénithale indirects.





RÉFÉRENCE

- Guide ECODOM+ Version Antilles françaises



4 Classez ces coloris de façade du meilleur au pire d'un point de vue bioclimatique :

- a. Gris clair.
- b. Bleu clair.
- c. Gris graphite.
- d. Crème.
- e. Jaune chaud.

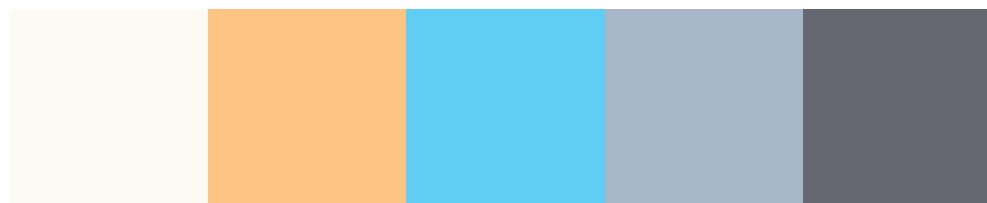


4 Classez ces coloris de façade du meilleur au pire d'un point de vue bioclimatique :

- d. Crème.
- e. Jaune chaud.
- b. Bleu clair.
- a. Gris clair.
- c. Gris graphite.



RÉPONSE : D-E-B-A-C



Les couleurs claires sont à privilégier en climat chaud, car elles réfléchissent les rayons solaires et contribuent à limiter les surchauffes dans les bâtiments. Les couleurs sombres, quant à elles, absorbent les rayons et transmettent la chaleur à l'intérieur.

Le guide ECODOM+ (voir tableau ci-dessous) répartit les couleurs courantes dans quatre catégories de teintes (claire, moyenne, sombre et noire).

Coefficient d'absorption α

- Coefficient d'absorption α dépendant du type de matériau et de la teinte
- Les teintes les plus claires absorbent 2 fois moins de chaleur que le plus foncées.
- Valeurs simplifiées:

CATEGORIES DE TEINTES	COULEURS	VALEURS DE α À UTILISER
Claire	Blanc, jaune, orange, beige, crème, rouge clair	0,4
Moyenne	Rouge sombre, vert clair, bleu clair	0,6
Sombre	Brun, vert sombre, bleu vif, gris clair, bleu sombre	0,8
Noire	Gris foncé, brun sombre, noir	1





RÉFÉRENCE

- Guide ECODOM+



5 Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont correctes aux Antilles ?

- a. Une casquette fixe peut suffire à protéger une baie exposée sud.
- b. Les protections solaires fixes sont à favoriser sur les ouvertures exposées est et ouest.
- c. La façade nord ne reçoit jamais de rayonnements solaires directs, elle n'a donc pas besoin d'être protégée.
- c. Les protections solaires favorisant la ventilation naturelle sont à privilégier.



5 Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont correctes aux Antilles ?

- a. Une casquette fixe peut suffire à protéger une baie exposée sud.**
- b. Les protections solaires fixes sont à favoriser sur les ouvertures exposées est et ouest.
- c. La façade nord ne reçoit jamais de rayonnements solaires directs, elle n'a donc pas besoin d'être protégée.
- d. Les protections solaires favorisant la ventilation naturelle sont à privilégier.**



RÉPONSES A ET D

La proposition b est fausse, car, au contraire, les protections solaires mobiles sont particulièrement intéressantes pour les façades est et ouest. Elles permettent de les protéger efficacement aux heures d'ensoleillement et de profiter pleinement de la lumière naturelle aux heures où la façade est moins exposée.

La proposition c est fausse aux Antilles, car la façade nord est exposée au soleil une partie de l'année, contrairement à la métropole par exemple. Elle reste tout de même beaucoup moins exposée que la façade sud et nécessite une longueur de casquette plus faible pour protéger l'intégralité du vitrage toute l'année.



6 Quels sont les risques associés à l'usage de stores intérieurs comme protection solaire ?

- a. Un apport de chaleur par rayonnement solaire.
- b. Une faible maniabilité.
- c. Un inconfort visuel lié à l'éblouissement.
- d. Une surconsommation de climatisation.



6 Quels sont les risques associés à l'usage de stores intérieurs comme protection solaire ?

- a. Un apport de chaleur par rayonnement solaire.**
- b. Une faible maniabilité.
- c. Un inconfort visuel lié à l'éblouissement.
- d. Une surconsommation de climatisation.**



RÉPONSES A ET D

La proposition a est exacte, car le rayonnement solaire a déjà traversé le vitrage avant d'être arrêté par le store intérieur. La chaleur est donc transmise à l'intérieur du bâtiment. Il est donc préférable de privilégier des stores extérieurs.

La proposition d est également exacte, car, comme décrit ci-dessus, la chaleur est transmise à l'intérieur du bâtiment et entraîne une surconsommation de climatisation. Néanmoins, et dans une moindre mesure, un store intérieur peut limiter le rayonnement direct sur une personne ayant un bureau devant une paroi vitrée, par exemple, et donc limiter la température ressentie et les besoins en climatisation.

Facteurs solaires Stores

	VITRAGE CLAIR	
	PROT. SOL. EXTÉRIEURE	PROT. SOL. INTÉRIEURE
OPAQUE - BLANC	0,04	0,28
OPAQUE - PASTEL	0,07	0,39
OPAQUE - SOMBRE	0,10	0,49
OPAQUE - NOIR	0,13	0,59
TRANSPARENT MEDIUM - BLANC	0,21	0,38
TRANSPARENT MEDIUM - PASTEL	0,24	0,48
TRANSPARENT MEDIUM - SOMBRE	0,27	0,58
TRANSPARENT MEDIUM - NOIR	0,28	0,63
TRANSPARENT HAUT - BLANC	0,39	0,52
TRANSPARENT HAUT - PASTEL	0,41	0,57
TRANSPARENT HAUT - SOMBRE	0,42	0,62
TRANSPARENT HAUT - NOIR	0,44	0,68

Le tableau ci-dessus montre que, pour chaque type de store, le store positionné à l'extérieur du vitrage est beaucoup plus efficace (facteur solaire plus faible). Par ailleurs, les stores opaques et blancs offrent une meilleure protection au soleil.
© Guide ECODOM+



RÉFÉRENCE

- Guide ECODOM+



7 Quelles affirmations sont correctes ?

- a. Les protections solaires sont nécessaires pour les bâtiments en ventilation naturelle, beaucoup moins pour les bâtiments climatisés.
- b. Un même modèle de brise-soleil ne peut pas convenir à toutes les façades d'un bâtiment.
- c. Les brise-soleil automatisés en fonction de la luminosité extérieure permettent une meilleure appropriation du bâtiment par les occupants.
- d. Les protections solaires orientables à la main ont un coût élevé à l'achat et en entretien.



7 Quelles affirmations sont correctes ?

- a. Les protections solaires sont nécessaires pour les bâtiments en ventilation naturelle, beaucoup moins pour les bâtiments climatisés.
- b. Un même modèle de brise-soleil ne peut pas convenir à toutes les façades d'un bâtiment.**
- c. Les brise-soleil automatisés en fonction de la luminosité extérieure permettent une meilleure appropriation du bâtiment par les occupants.
- d. Les protections solaires orientables à la main ont un coût élevé à l'achat et en entretien.

**RÉPONSE B**

La proposition a est fausse, car les protections solaires, en limitant l'apport de chaleur à l'intérieur d'un bâtiment, réduisent les besoins en climatisation et permettent de réaliser des économies d'énergie.

La proposition b est vraie, car les protections solaires doivent être adaptées à chaque façade pour être efficaces et maximiser la lumière naturelle : petite casquette au nord, grande casquette au sud, protections mobiles à l'est et à l'ouest.

Les propositions c et d sont fausses. L'automatisation à outrance des bâtiments peut déresponsabiliser l'utilisateur et ne lui offre aucune modulation de son espace selon ses besoins. De plus, les retours d'expérience réalisés ont montré que la maintenance de ces systèmes est souvent compliquée pour des raisons de coûts, d'absence de main-d'œuvre qualifiée, d'accès aux pièces détachées, de climat tropical humide... Le « low-tech » est donc à favoriser.



8 Quels sont les critères assurant le bon fonctionnement d'un bardage ventilé ?

- a. Des tasseaux intermédiaires horizontaux.
- b. Un taux d'ouverture supérieur ou égal à 3 % en partie basse, intermédiaire et haute.
- c. Une grille anti-rongeurs suffisamment perforée.
- c. Une fermeture étanche en haut du bardage.



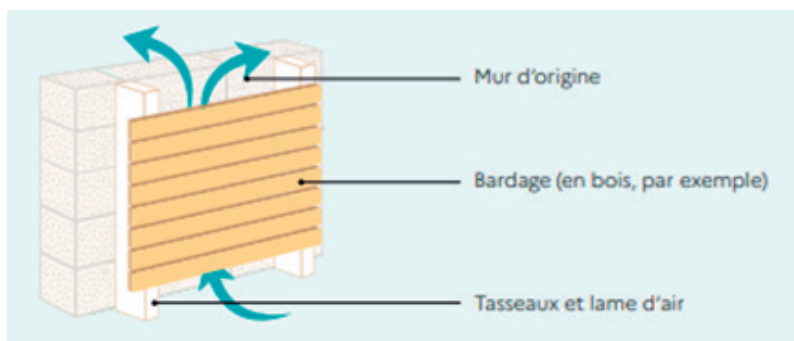
8 Quels sont les critères assurant le bon fonctionnement d'un bardage ventilé ?

- a. Des tasseaux intermédiaires horizontaux.
- b. Un taux d'ouverture supérieur ou égal à 3 % en partie basse, intermédiaire et haute.**
- c. Une grille anti-rongeurs suffisamment perforée.**
- c. Une fermeture étanche en haut du bardage.



RÉPONSES B ET C

Les réponses a et d sont fausses, car la ventilation du bardage ne doit pas être interrompue par des tasseaux intermédiaires ou tout autre obstacle à la bonne circulation de l'air.



© Guide sur les aides financières ADEME

5.3.2 LES PARTIES BASSES

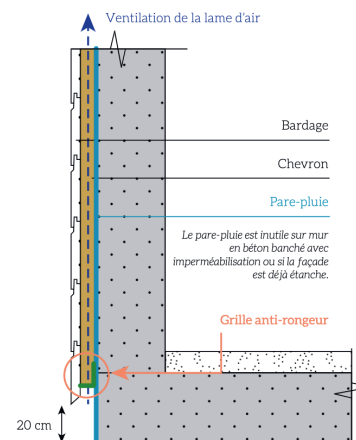


FIGURE 31 - PARTIE BASSE SUR MUR BÉTON

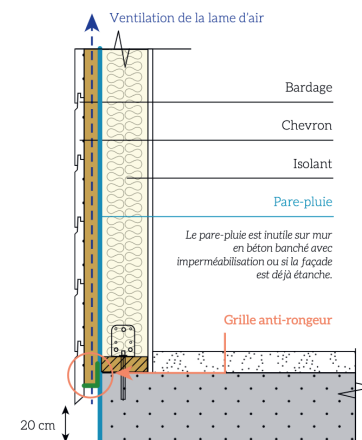


FIGURE 32 - PARTIE BASSE SUR MUR À OSSATURE BOIS

© Guide CIRBAT La Réunion – pose de bardage



RÉFÉRENCES

- Guide sur les aides financières ADEME
- Guide CIRBAT La Réunion – Pose de bardage



9 Face aux risques majeurs (séisme et cyclone), quels systèmes de pose ou de fixation sont à éviter pour des brise-soleil ?

- a. Une pose suspendue en console.
- b. Une fixation directement sur les menuiseries extérieures.
- c. Des fixations fonctionnant en traction et en compression.



9 Face aux risques majeurs (séisme et cyclone), quels systèmes de pose ou de fixation sont à éviter pour des brise-soleil ?

- a. Une pose suspendue en console.**
- b. Une fixation directement sur les menuiseries extérieures.**
- c. Des fixations fonctionnant en traction et en compression.



RÉPONSES A ET B

La réponse a est vraie, car une pose suspendue en console laisse l'élément osciller en cas de séisme et aggrave le risque de chute.

La réponse b est vraie, car une fixation directement sur les menuiseries peut entraîner l'arrachement de celles-ci en cas de fortes sollicitations (vents violents...).

La réponse c est fausse, car, au contraire, les fixations permettant de reprendre les efforts dans les deux sens améliorent la tenue des brise-soleil face aux séismes et aux cyclones.



RÉFÉRENCES

- Les brise-soleil peuvent être considérés comme des « éléments non structuraux du cadre bâti » de typologie « éléments assurant la fonction de clos et couvert » accrochés à la façade ou de type « menuiseries », alors le guide ENS s'applique pour le séisme (voir référence ci-dessous).
- Pour le vent, les règles de calcul de l'action et du dimensionnement de l'élément peuvent s'appliquer s'il y a un risque pour le bâti (hors projectiles).
- La norme NF EN 1991-1-4 de novembre 2005 et son annexe nationale NF EN 1991-1-4/NA de mars 2008 avec ses amendements NF EN 1991-1-4/NA/A1 d'octobre 2010 [1] [2] et NF EN 1991-1-4/NA/A2 de juin 2012.
- La norme NF EN 1998-1 et annexes nationales associées, septembre 2005.
- Le guide ENS « Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre B TI » qui est cité dans l'arrêté du 22/10/2011 et modificatifs https://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_ens_ps_-_juillet_2013_cle223d67.pdf



10 Quelles autres fonctions peuvent remplir les protections solaires ?

- a. Atténuation acoustique.
- b. Protection anti-intrusion.
- c. Protection anticyclonique.
- d. Support de végétation.



10 Quelles autres fonctions peuvent remplir les protections solaires ?

- a. Atténuation acoustique.**
- b. Protection anti-intrusion.**
- c. Protection anticyclonique.**
- d. Support de végétation.**



RÉPONSES A, B, C ET D

Sous réserve d'une étude complémentaire, de la justification du dimensionnement par le calcul ou d'une déclaration du fabricant.

La réponse a est vraie, car « les protections solaires des baies et fenêtres peuvent également atténuer les bruits aériens transmis dans le logement lorsqu'elles comportent des matériaux absorbants sur leur face recevant les ondes sonores extérieures. »

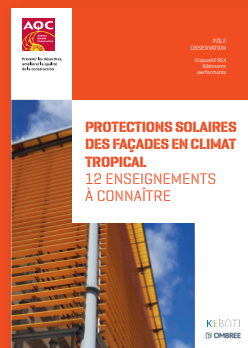
La réponse c est vraie, car, même si elles n'ont pas forcément été conçues pour, des lames brise-soleil peuvent aider à protéger un vitrage d'objets volants projetés lors d'un cyclone.



RÉFÉRENCE

- Guide ECODOM+ Version Antilles françaises

SUR LA MÊME THÉMATIQUE



PROTECTIONS SOLAIRES DES FAÇADES EN CLIMAT TROPICAL - 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE

En climat tropical, protéger les façades du rayonnement solaire est indispensable autant pour des raisons énergétiques que pour assurer le confort des occupants. Ce rapport, fruit d'une collaboration entre KEBATI et l'AQC dans le cadre du programme OMBREE, détaille quelques bonnes pratiques en réponse aux points de vigilance et écueils rencontrés sur le terrain.



Retrouvez l'ensemble des publications du Dispositif REX Bâtiments performants sur :

www.dispositif-rexbp.com

 [DispositifREXBP](https://www.facebook.com/DispositifREXBP)

réalisé avec le soutien financier de :



11 bis, avenue Victor Hugo, 75116 Paris | T 01 44 51 03 51 | <https://qualiteconstruction.com>