



PANORAMA DES PROTECTIONS SOLAIRES

À L'INTENTION DES MAÎTRES D'OUVRAGE

**PANORAMA
DES PROTECTIONS
SOLAIRES**

À L'INTENTION DES MAÎTRES D'OUVRAGE

Sommaire

Avant-propos.....	5
Autour du bâtiment, préalables	6
..... Étude d'ensoleillement.....	6
..... Végétation	7
Protections solaires architecturales	8
..... Épaisseur	8
..... Inertie	9
..... Casquettes horizontales.....	10
..... Brise-soleil verticaux	11
..... Pergolas végétalisées	12
Volets	14
..... Volets pleins	14
..... Volets à projection	15
..... Volets roulants	15
Brise-soleil coulissants à lames horizontales	16
Brise-soleil orientable (BSO)	17
Panneau photovoltaïque.....	18
Logiciels et protections solaires	19
Conclusion.....	21
Bibliographie	22

AVANT-PROPOS

L'amélioration constante des performances thermiques des vitrages et menuiseries au cours du temps a permis d'agrandir les dimensions des baies pour plus de confort aux occupants des bâtiments à moindre consommation énergétique : confort thermique par les apports solaires gratuits et confort d'éclairage en lumière naturelle. Mais cela a également généré une augmentation des risques de surchauffe en période estivale et à mi-saison.

Les protections solaires constituent donc un complément indispensable aux menuiseries pour prévenir ces risques, tout en maintenant les capacités d'éclairage naturel et de ventilation des baies. Ainsi, avec le réchauffement climatique qui rend plus prégnant la question du confort d'été, le rôle des protections solaires est de plus en plus important, mais...

Qu'est-ce qu'une protection solaire et quelles sont les typologies les plus courantes ?

Quelles ont été les difficultés ou freins rencontrés dans les opérations engagées en démarche Bâtiments Durables Méditerranéens ?

Quels sont les outils dont nous disposons pour maîtriser leur conception ?

Dans ce document, qui offre un panorama sommaire des solutions à l'intention des maîtres d'ouvrage, nous avons voulu avoir un regard plus large en incluant l'échelle urbaine ainsi que l'effet de la végétation dans les solutions possibles en matière de protection solaire. Nous avons également eu une réflexion d'échelle, depuis le milieu urbain (implantation, orientation...) jusqu'au bâtiment et les différentes solutions techniques.

AUTOUR DU BÂTIMENT, PRÉALABLES

Les enjeux de confort sont autant importants en été qu'en hiver, et se mêlent aux objectifs de performance énergétique. Le confort d'hiver est parfois délaissé au profit du confort d'été. Afin de répondre aux attentes de confort élevé et de besoins faibles, l'étude soignée de l'implantation du projet dans son contexte est essentielle pour prévenir les effets de masque et valoriser les apports solaires utiles et gratuits.

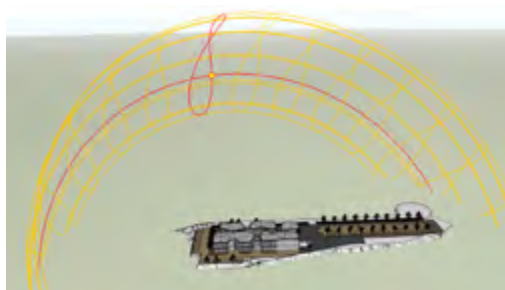


Étude d'enseillement

Avant de se lancer dans des études propres au bâtiment et concrètement au traitement des façades, une étude d'enseillement s'impose dans la phase embryonnaire de conception.

On étudiera l'enseillement à plusieurs périodes de l'année, en analysant les solstices d'hiver et d'été, ainsi que les équinoxes de mi-saison. Cela permettra de respecter le droit au soleil des habitants, présents et futurs, et d'optimiser, dans la mesure du possible, l'implantation des bâtiments.

Pour ce projet de ZAC dans les Alpes-Maritimes, l'implantation des bandes bâties en parallèle aux courbes de niveaux et échelonnées le long de la pente fonctionne très bien pour ce qui est de l'enseillement. Même à la période hivernale la plus défavorable (21 décembre), la plupart des logements conservent au minimum quatre heures par jour d'enseillement, sur leur façade principale. Seuls quelques rez-de-chaussée et façades en pignon descendent à deux heures par jour.



Exemple d'étude d'enseillement urbain

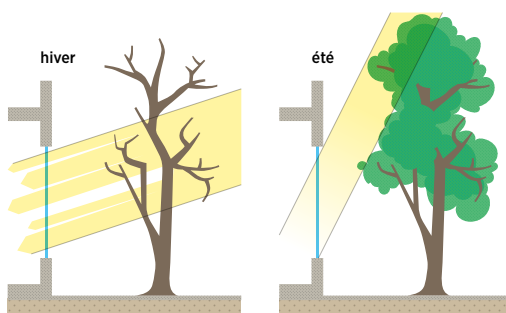


Étude d'enseillement urbain. Exemple de ZAC dans les Alpes-Maritimes

Végétation

La prise en compte de la végétation dès la phase conception est parfois vue comme une contrainte à l'implantation des bâtiments sur une parcelle, mais l'intégration des végétaux existants ou futurs est judicieuse du point de vue du confort thermique.

On peut utiliser cette végétation comme protection solaire car c'est une solution adaptable à la fois en été et en hiver avec des arbres à feuilles caduques. Le facteur d'ombrage est donc saisonnier, et évolue en adéquation avec les besoins d'ensoleillement du bâtiment.



Guide Bio-tech - Éclairage naturel, p 56

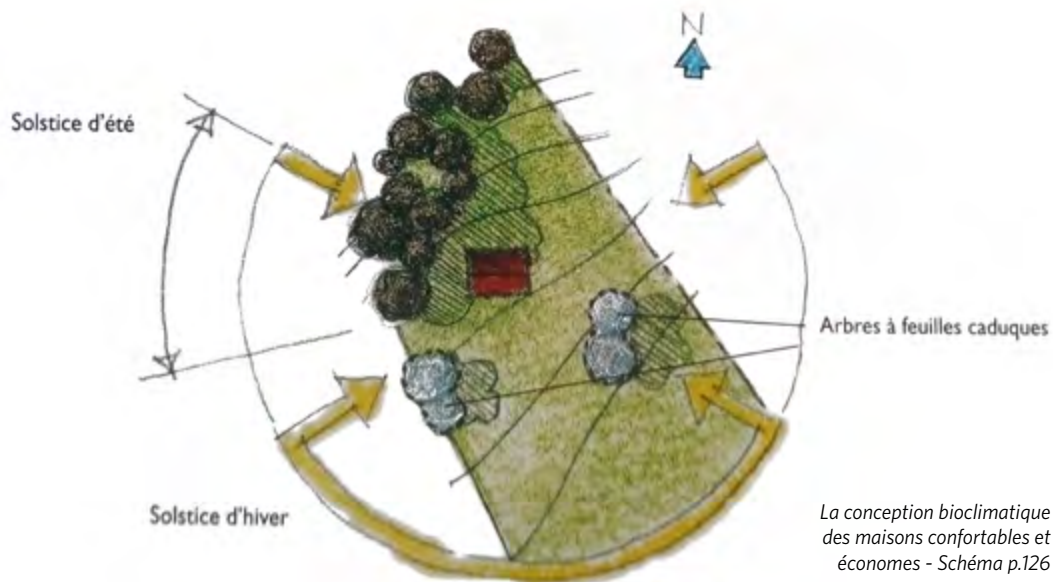


Ombrage procuré par une végétation proche des bâtiments.

© EnvirobotBDM

Outre la protection contre le rayonnement solaire direct sur les façades, les arbres ont un rôle essentiel dans la protection contre les vents dominants. De plus dans une certaine mesure, l'évapotranspiration des feuilles participe au rafraîchissement de l'air et favorise le confort à l'échelle de l'îlot urbain.

Conserver des arbres existants permet de tirer parti de leur rôle de protection solaire tout de suite, sans avoir à attendre la croissance d'une végétation neuve (entre 10 et 20 ans suivant les espèces).



La conception bioclimatique des maisons confortables et économes - Schéma p.126

PROTECTIONS SOLAIRES ARCHITECTURALES

Une fois tous les éléments extérieurs au bâtiment analysés (implantation, orientation, végétation environnante...), c'est l'enveloppe de celui-ci, et concrètement le traitement des façades, qui permet de maîtriser les apports solaires.



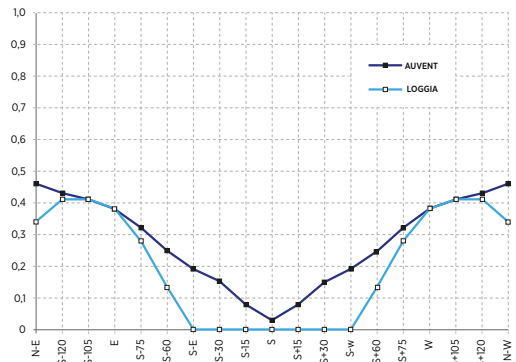
Épaisseur

En façade sud, la seule épaisseur des murs permet, au droit des ouvertures, de projeter une ombre suffisante pour empêcher ou limiter le rayonnement solaire direct à l'intérieur du bâtiment en été mais aussi à mi-saison.

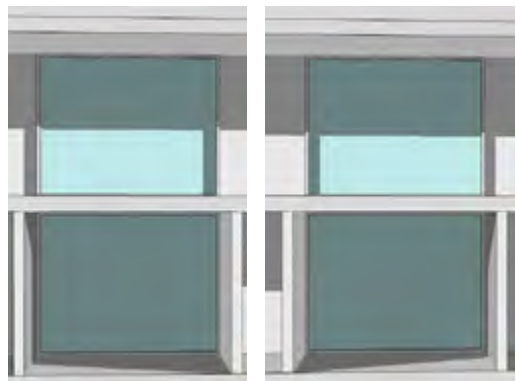
Pour la réhabilitation de ce hangar commercial désaffecté et sa reconversion en bureaux (photo ci dessus), la façade a été conçue en blocs de terre cuite + isolant en fibre de bois, d'une épaisseur de presque 40cm, le tout habillé en bardage bois. Un complément de protection est réalisé avec des brise-soleils orientables (BSO).

Concernant le facteur de transmission solaire (graphique ci-contre), une comparaison a été effectuée entre une protection de type 'loggia' (tableaux et linteaux de fenêtre utilisés dans ce projet) et un simple auvent/casquette.

La casquette permet de protéger la menuiserie du rayonnement direct en été, pour une orientation de façade sud. La loggia remplit un rôle de protection solaire y compris pour les orientations de façades sud-est et sud-ouest.



Transmission d'auvent et loggia selon orientations
- La Protection Solaire Architecturale.



Visualisation des ombres projetées le 14 mars à 8h et 17h.
Les débords latéraux de la loggia augmentent le masquage de la baie vitrée lorsque le soleil est au sud-est et sud-ouest.

Inertie

En architecture, l'inertie est un facteur à prendre en compte lorsque l'on conçoit des protections solaires. D'une manière générale, plus l'inertie sera faible, plus la conception et mise en place des protections solaires devra être soignée. L'échauffement des locaux par les apports solaires sera en effet beaucoup plus rapide, par exemple si la gestion des protections solaires mobiles par les occupants est approximative.

Un projet de bureaux dans le Var a été réalisé en matériaux biosourcés avec l'utilisation du bois structurel, d'une isolation à base de fibre de bois et des bardages extérieurs en bois. Les façades principales, d'une épaisseur d'environ 25 cm, sont orientées à l'ouest et à l'est. Les parois de l'enveloppe (murs, plancher haut, plancher bas) ne sont pas considérées comme des compositions à inertie lourde. Il s'agit donc d'un bâtiment à très faible inertie. Les protections solaires en façades ouest et est sont



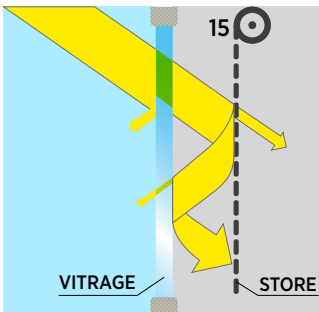
Les stores intérieurs créent en été un inconfort thermique © EnvirobatBDM

des stores intérieurs qui permettent de contrôler l'éclairage naturel, mais ne gèrent pas correctement les apports solaires thermiques. Le confort thermique des usagers est donc dégradé par les surchauffes estivales. Le manque de protections appropriées couplé à une très faible inertie génère des inconforts thermiques non négligeables, et augmente la consommation de systèmes de rafraîchissement.

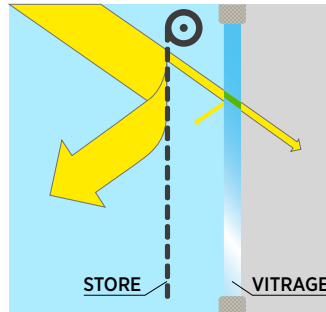


Bureaux dans le Var à très faible inertie © EnvirobatBDM

Protection interne



Protection externe



Efficacité comparée des occultations intérieures et extérieures - La conception bioclimatique en neuf et réhabilitation.

Casquettes horizontales

L'usage des casquettes solaires horizontales est un moyen efficace pour réduire voire supprimer les apports solaires directs. Cette solution est généralement intégrée au corps bâti de la construction, donc fixe et indépendante de la gestion des usagers. La durabilité est souvent plus importante par rapport à des systèmes mobiles (volets, BSO, stores, etc.).

Les casquettes sont plutôt adaptées pour la façade sud et il est nécessaire de prendre des précautions pour son dimensionnement. Pour calculer le débordement optimal, le recours au diagramme solaire est incontournable. Il permet, pour une latitude donnée, de connaître la hauteur angulaire du soleil à un moment donné de l'année.

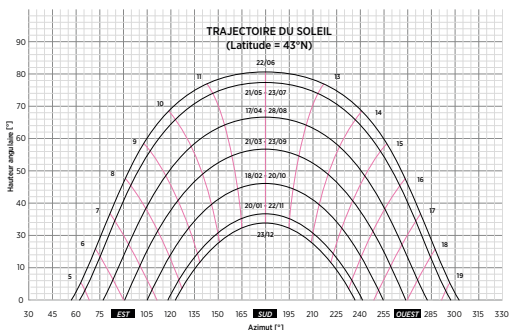
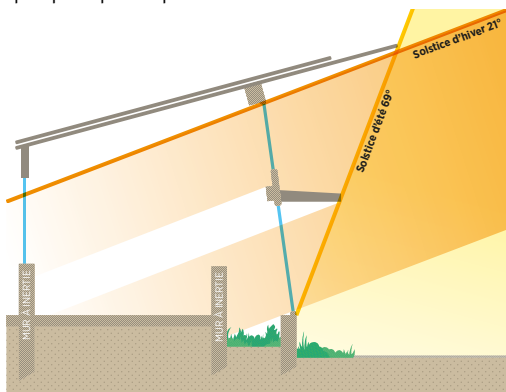


Diagramme solaire - Latitude 43°N

Les solstices d'été et d'hiver sont souvent utilisés comme repère pour concevoir la largeur des casquettes, mais, il ne faut pas négliger l'incidence du soleil en mi-saison et les éventuelles surchauffes qu'il peut provoquer.

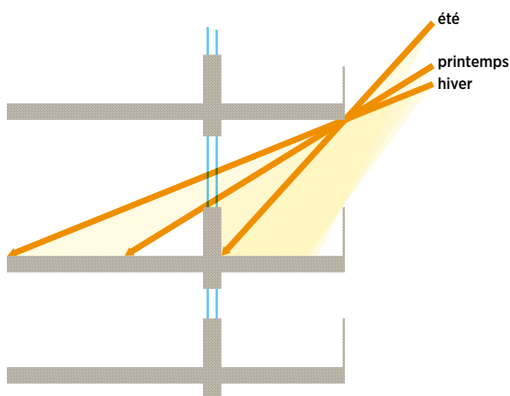


Prise en compte des solstices pour la conception d'une casquette pour un restaurant © Solari Architectes

Pour ce projet de bureaux dans le Vaucluse, une casquette horizontale d'environ deux mètres de profondeur a été prévue en façade sud de chaque bâtiment sur chaque niveau. Les façades sont entièrement vitrées pour amener un maximum de lumière naturelle et des vues à l'intérieur. La simple conception du bâti permet de protéger l'intérieur du rayonnement incident en été. Cependant, certains utilisateurs ont mis en place des protections individuelles contre l'éblouissement (film solaire perforé, store enrouleur perforé, etc.). De plus, une sensation de chaleur est parfois ressentie dès les printemps (par énergie solaire diffuse). Cela est récurrent lorsque les menuiseries sont toute hauteur. On voit bien en effet sur cet exemple que l'incidence du soleil plus bas à mi-saison n'a pas été prise en compte.



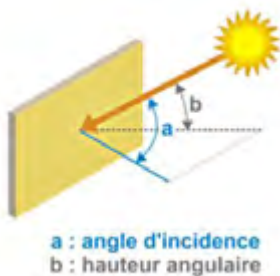
Une casquette de 2 mètres de profondeur pour ces bureaux dans le Vaucluse © EnvirobatBDM



L'incidence du soleil à mi-saison n'a pas été pris en compte © EnvirobatBDM

Brise-soleil verticaux

Le choix d'une protection à base de brise-soleil verticaux peut se faire sur les façades ouest et est. La gestion des apports solaires du matin et de l'après-midi est essentielle. En été, ce sont les façades est et ouest qui reçoivent le plus de rayonnement. Leur traitement est donc primordial pour ne pas augmenter la température intérieure dès le matin. À l'ouest, cette problématique est accentuée car l'angle d'incidence du soleil sur la paroi est proche du 0° , et augmente le pourcentage du rayonnement intercepté (voir tableau).

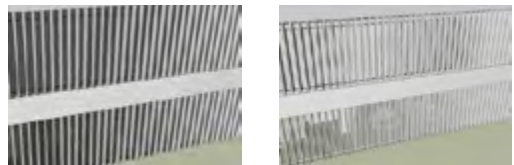


Angle d'incidence (en degrés)	Rayonnement intercepté (en %)
0	100,0
5	99,6
10	98,5
15	96,5
20	94
25	90,6
30	86,6
35	81,9
40	76,6
45	70,7
50	64,3
55	57,4
60	50
65	42,3
70	34,2
75	25,8
80	17,4
85	8,4
90	0

Pourcentage du rayonnement intercepté par une paroi en fonction de l'angle d'incidence. Avec un angle égal à 0° (soleil perpendiculaire à la paroi) le rayonnement est maximale. A l'inverse, avec un angle égal à 90° (soleil parallèle à la paroi) le rayonnement est nul.

Pour le dimensionnement, le recours aux logiciels est indispensable. La façade est ci-dessous a été analysée en hiver et en été. Les études montrent qu'en hiver, le dimensionnement des brise-soleil ne permet pas d'apport solaire le matin, tandis qu'en été le rayonnement pénètre à travers une grande vitre, réchauffant le bâtiment. Cette conception est donc à l'opposé de ce qu'on attend de cette protection solaire fixe. L'angle des lames doit être revu. Ces brise-soleils, selon leur inclinaison, influencent l'éclairage intérieur ainsi que les vues extérieures. Ils sont parfois couplés avec des stores intérieurs pour gérer l'éblouissement.

Ces protections peuvent être nécessaires au sud contre l'inconfort de mi-saison quand le soleil est bas au sud-est et surtout sud-ouest. Le diagramme solaire ou la simulation de la course du soleil guide la conception.



Simulation des apports solaires hiver et été.

Pergolas végétalisées

Les pergolas végétalisées regroupent les propriétés des casquettes et de la végétation.

En été, les végétaux vont capter les rayons du soleil et projeter une ombre « fraîche » sur la façade (photo ci-contre). En effet, les feuilles profitent de cette lumière pour réaliser le processus de photosynthèse, qui permet de rafraîchir dans une certaine mesure l'air ambiant par évapotranspiration.

Au fur et à mesure que l'hiver approche, les feuilles tombent par le froid et le manque progressif de lumière. Ce phénomène permet, si les végétaux ont été bien choisis, de laisser passer la totalité des rayons solaires et profiter ainsi au maximum d'un chauffage passif naturel.

La principale contrainte rencontrée pour ce type de dispositif est la temporalité et le fait de devoir attendre le bon développement des végétaux.

Dans le cadre de ce projet de logements collectifs dans le Var, des pergolas végétalisées avaient été prévues en façade sud. Pendant le premier été, les végétaux n'avaient pas eu le temps d'envelopper la structure support et certains usagers ont subi des surchauffes. Finalement, les pergolas végétalisées ont été recouvertes de canisses afin de résoudre rapidement cette problématique. Cette solution est efficace à court terme pour le confort d'été mais nuit au confort hivernal et la sobriété des besoins de chauffage. Les canisses devront être démontées en hiver et définitivement ôtées dès que la végétation sera développée.



Pergola végétalisée en hiver
© EnvirobotBDM



Remplacement des végétaux par des canisses
© EnvirobotBDM



Pergola végétalisée en été © EnvirobatBDM

VOLETS

Une fois définies certaines solutions concernant le bâti et sa conception intrinsèque (épaisseur des murs, loggias, inertie...), les volets sont, dans l'imaginaire collectif, le moyen le plus commun de protection solaire. L'architecture traditionnelle nous montre qu'ils ont su s'adapter à chaque climat (volet plein, ajouré, à projection, pliant...). Ils contribuent à traiter conjointement plusieurs aspects : contrôle de la quantité de rayonnement solaire pénétrant à l'intérieur, protection contre l'effraction et possibilité de ventilation. En hiver, ils peuvent apporter un complément d'isolation.



Traditionnellement, les éléments que l'on peut retrouver sur une baie sont les suivants :

- 1** Sur la partie extérieure, la mise en place des volets permet de réduire la lumière du soleil pour maîtriser l'éblouissement et limiter les apports solaires. S'ils sont ajourés, ils permettent une ventilation nocturne en saison chaude et un apport lumineux réduit.
- 2** La fenêtre comme élément principal, elle apporte lumière et vues extérieures. C'est l'élément qui a connu l'évolution la plus importante au niveau des performances énergétiques au cours des dernières décennies.
- 3** En partie intérieure, une occultation de type rideau a souvent été utilisée en complément des volets.
- 4** La moustiquaire permet de garder les insectes hors du bâtiment, tout en garantissant la ventilation et l'accès à la lumière naturelle.

Volets pleins

Leur atout principal est l'occultation complète, mais la ventilation nocturne n'est pas possible. Cela empêche, en saison chaude, de rafraîchir l'intérieur pendant la nuit. Cela empêche également tout apport de lumière naturelle pendant la journée. Ils ne sont donc utilisables que sur des pièces où une ouverture sur une autre façade permet la ventilation et l'accès à la lumière naturelle sans compromettre la protection solaire.



Exemple de volets pleins © EnvirobotBDM

Volets à projection

Sur ce projet de réhabilitation d'un ensemble de logements collectifs, les usagers sont satisfaits des modes de protection solaire choisis. En effet, les volets à projection permettent de ventiler, tout en occultant l'intérieur ou en tamisant la lumière quand ils ne sont pas déployés. En cas de pluie, ce type d'ouverture permet aussi de maintenir les fenêtres ouvertes sans risquer les intempéries. On trouve des systèmes à double ouverture, de type pliant (ou persienne) et projection (voir photo).



*Volets à projection dans un logement collectif
© EnvirobatBDM*

Volets roulants

Le volet roulant extérieur permet de maîtriser le niveau d'occultation de la pièce et de faire le noir complet. Les jours entre les lames sont fins, et la ventilation naturelle est largement bloquée par un volet fermé. Le traitement de l'isolation et de l'étanchéité à l'air des coffres de volets roulants est un point de vigilance important.

En hiver, le volet roulant complète l'isolation thermique de la fenêtre, en réduisant les déperditions, et le rayonnement vers l'extérieur. Plus le volet est étanche, plus l'amélioration est significative et plus la fenêtre est performante (U_w faible), moins l'effet du volet roulant est perçu. Pour un simple vitrage, un volet extérieur étanche peut améliorer de 50% la performance thermique de la fenêtre, tandis que pour une fenêtre double vitrage, l'amélioration sera d'environ 20%*.

Il peut être manuel ou motorisé, et connecté à une gestion technique centralisée ou des détecteurs solaires. La motorisation permet de mettre en place un contrôle automatique des apports solaires dans le bâtiment sans avoir recours à l'intervention des usagers. Mais il faut dans ce cas prévoir de leur laisser la possibilité de reprendre le contrôle et modifier manuellement la configuration des volets roulants. La capacité anti-effraction de certains modèles en fait une solution adaptée en rez-de-chaussée (magasins, bureaux, logements).

* Selon Guide ESSO 'La protection solaire pour des bâtiments durables et à basse consommation' (voir bibliographie).



Exemple de volet roulant © EnvirobatBDM

BRISE-SOLEILS COULISSANTS À LAMES HORIZONTALES

Les brise-soleils coulissants peuvent venir en complément d'une protection fixe de type loggia et permettent aux usagers de se saisir de leur confort en adaptant la position du brise-soleil au besoin de protection.



Ils peuvent être ajoutés à la façade existante comme c'est le cas dans ce projet de rénovation d'un ensemble de logements dans le pays d'Aix où la réfection des façades a permis la mise en place des protections solaires coulissantes. Les lames sont horizontales, à plat en façade sud et inclinées à 45° en façades est et ouest. Un seul brise-soleil mobile coulissant a été posé sur chaque loggia, ce qui s'avère insuffisant pour les habitants, non convaincus par cette solution.

L'intérêt recherché est de pouvoir modifier la position du brise-soleil dans la journée en fonction du besoin. L'absence de prise en main par les usagers provoque de l'éblouissement à certains moments de l'année et il existe un risque de surchauffe. Sur le projet ci-dessous, la largeur des loggias fermées a été traitée par des brise-soleil à lames horizontales. Cette solution procure une protection solaire assurée mais empêche l'interaction avec les usagers et l'adaptabilité en fonction des envies ou besoins.



LE BRISE-SOLEIL ORIENTABLE (BSO)

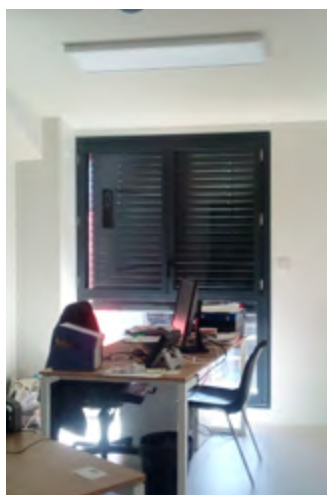
Le BSO est constitué de lames horizontales, et est disponible en plusieurs configurations, relevables ou non, motorisés ou manuels. Son efficacité réside dans son adaptabilité à la hauteur du soleil, l'orientation de la fenêtre, et le besoin des occupants sur l'instant.

DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS POSSIBLES

- Relevé entièrement, avec les lames empilées dans un coffret, pour laisser passer entièrement la lumière.
- Fermé pour plonger la pièce dans le noir.
- Adaptation de l'orientation des lames en fonction de la hauteur du soleil pour masquer le rayonnement solaire direct (et donc éviter les surchauffes) tout en maintenant un éclairage naturel par rayonnement diffus.

Le BSO permet aussi de traiter la totalité de la hauteur du vitrage à la différence du volet roulant qui traite les apports solaires au fur et à mesure de son déploiement.

Il faut rester vigilant à la tenue au vent de ces systèmes en fonction de l'emplacement du projet, et sélectionner des produits adaptés aux contraintes.

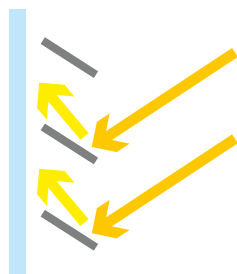


Les BSO permettent de s'adapter aux besoins
© EnvirobotBDM

Direct

Indirect

Intérieur



Extérieur

Visualisation du fonctionnement des lames sur le rayonnement solaire. L'éclairage naturel est conservé, et les apports solaires directs bloqués.

PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE

L'intégration d'une production d'énergie renouvelable locale aux nouveaux programmes est une évidence qui tendra à s'accroître dans les années à venir. La production d'électricité grâce aux panneaux photovoltaïques s'avère une des solutions les plus répandues. L'implantation des cellules est parfois perçue comme une contrainte au niveau technique et esthétique, mais l'installation peut aussi présenter des avantages thermiques, notamment en profitant de l'ombre portée sur les façades ou baies vitrées.

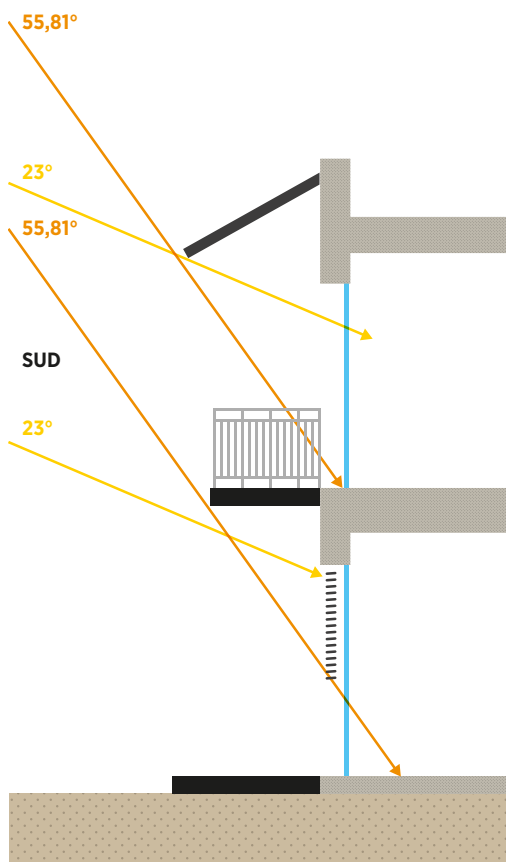


Panneaux photovoltaïques en protection solaire
Photo prise le 19 septembre © EnvirobatBDM

C'est le cas de cet habitat groupé situé dans les Alpes-de-Haute-Provence. Les panneaux photovoltaïques ont été intégrés dès le départ pour permettre une protection des façades sud. Ainsi, en hiver, les rayons du soleil sont captés pour produire de l'électricité, mais ils peuvent également pénétrer à l'intérieur des habitations. En revanche, en été le rayonnement solaire est intercepté, et les panneaux offrent une protection solaire de type casquette efficace.



Panneaux photovoltaïques en protection solaire
Photo prise le 18 janvier © EnvirobatBDM



Dimensionnement casquette solaire avec panneaux PV
Projet Les Colibres

LOGICIELS ET PROTECTIONS SOLAIRES

Un certain nombre de logiciels permettent aujourd'hui d'évaluer l'efficacité des protections solaires, que ce soit à l'échelle urbaine ou du bâtiment, et de préciser leur dimensionnement.

Ce sont généralement des logiciels de Simulation Thermique Dynamique (STD). Ils permettent de contrôler les paramètres pour affiner un modèle numérisé par l'anticipation du comportement du bâtiment. Ils répondent à un besoin de précision dans la conception des projets, au plus tôt, pour garantir le respect

de besoins toujours plus exigeants (confort d'été, confort visuel, accès à la lumière naturelle, réduction des déperditions thermiques).

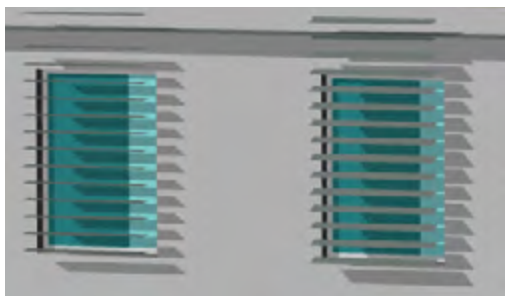
La STD est donc un outil indispensable pour la conception des protections solaires. Le suivi d'indicateurs d'éclaircement comme le FLJ (Facteur Lumière de Jour), l'autonomie lumineuse, l'éclaircement intérieur à un instant donné complètent les informations de température, confort intérieur, consommations de chauffage, de climatisation, etc.

Pour ce projet de stade nautique, une étude fine des protections solaires a été réalisée selon l'orientation des façades et la période de l'année. Cela a permis de proposer une orientation optimisée des lames pour chaque façade, et de positionner le brise-soleil stratégiquement par rapport à la fenêtre.



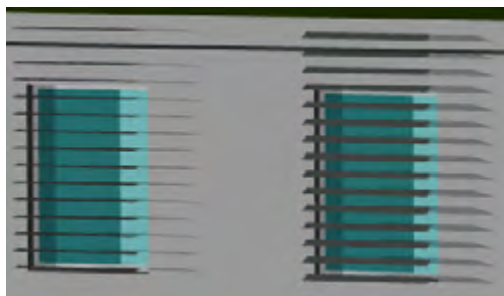
Lames horizontales / Lames à 15°

Ombre portée à la mi-juillet avant 10h. Les lames à 15° permettent de couper à 100 % le rayonnement direct.



Lames horizontales / Lames à 15°

Ombre portée en avril-Mai avant 10h. De même en demi-saison, les lames horizontales ne sont pas suffisantes pour couper le rayonnement direct. Une inclinaison à 15° des lames pour cette façade est donc préconisée.



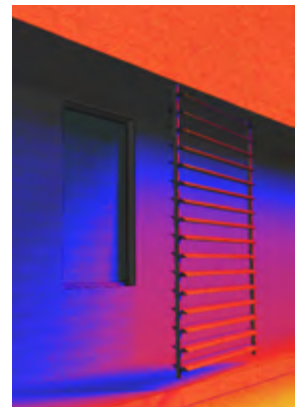
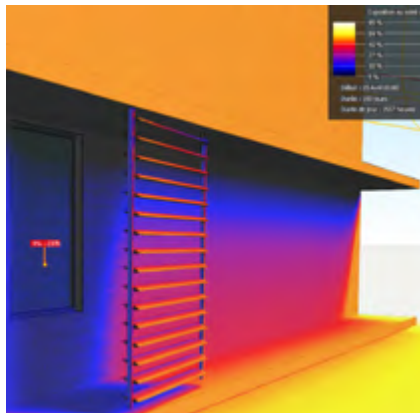
Ombre portée en hiver avant 9h. Le rayonnement est faiblement impacté par l'inclinaison des lames. Le soleil est bien capté par les menuiseries et permet de réduire les besoins de chauffage.

Pour le même projet, la mise en place d'un volet persienne en bout de coursive a également été étudiée. L'étude conclut, pour la façade ouest, qu'une largeur de 2,5 m permet de couvrir la baie de 1,5 m de largeur, sur toute la période d'ensoleillement direct en saison chaude. De plus, une orientation à 25° des lames semble l'optimum entre la réduction des apports solaires en demi-saison et la récupération des gains solaires en hiver.

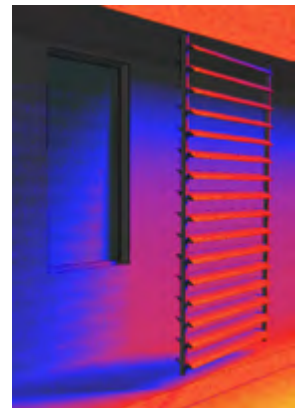
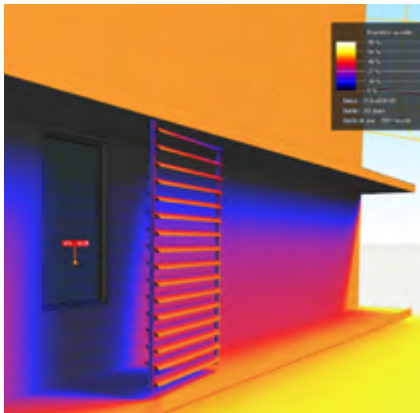
Ensoleillement de mi-avril à mi-octobre

Ensoleillement durant janvier

Lames 15° / 237 h de rayonnement direct



Lames 25° / 163 h de rayonnement direct



CONCLUSION

Avant de se précipiter vers des solutions partielles venues pallier des problèmes de conception, il est nécessaire, pour chaque projet, d'avoir une réflexion en amont à plusieurs échelles. L'implantation du bâti et son orientation doivent faire l'objet d'une première réflexion, ainsi que les effets de masques entre éléments bâtis. L'effet de la végétation existante ou projetée est également un élément de protection à prendre en compte en amont, sans oublier son temps de développement.

Une fois l'environnement du bâti étudié, c'est l'enveloppe qui doit attirer notre attention : l'orientation et la typologie des surfaces vitrées, les caractéristiques de l'enveloppe impactant les apports solaires (débords de fenêtres, toitures), et enfin les solutions techniques de protections solaires afin de corriger les apports en fonction des besoins (confort, éclairage, apports énergétiques gratuits, etc.).

L'efficacité des protections solaires mobiles dépend directement de la maîtrise et de la sensibilisation des utilisateurs à leur gestion. Ils doivent comprendre le rôle des occultations dans le contrôle des apports solaires, afin de prévenir les risques de surchauffe en été, et de valoriser les apports gratuits en hiver. De même pour la gestion de l'éclairage naturel et de l'éblouissement.

La possibilité de manœuvre de la protection est une première caractéristique déterminante pour la facilité de prise en main par les usagers. Une protection solaire fixe correctement dimensionnée permet de s'affranchir de la maîtrise des usagers, de même qu'une protection mobile automatisée (régulée sur horaire ou capteur d'éclairage par exemple). Pour autant, ces solutions limitent l'utilisateur dans son appropriation du bâtiment et de l'ambiance souhaitée. Le choix dépend donc de la position de la protection, et du public interagissant avec la protection.

BIBLIOGRAPHIE

- ARENE et ICEB. *Les Guides Bio-tech - L'éclairage naturel.*
- Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva. *La conception bioclimatique des maisons confortables et économes. éditions Terre Vivante.*
- Revue AQC n° 134. *Protections solaires: Une problématique centrale des bâtiments performants.*
- AQC. *Rapport 12 enseignements à connaître : Ambiance lumineuse.*
- AQC. *Rapport 12 enseignements à connaître : Confort d'été et réduction des surchauffes.*
- Jean-Louis Izard, Sandra Busson, ENSA-Marseille. *La protection solaire architecturale.*
- ADEME. *Mise en place de protections solaires fixes ou mobiles sur les façades exposées.*
- ESSO, traduit par FFB et Actibaie. *La protection solaire pour des bâtiments durables et à basse consommation - Février 2018, Edition 2.*
- CAUE 13. *Fiche conseil centre ancien 08 Les volets.*

PANORAMA DES PROTECTIONS SOLAIRES

À L'INTENTION DES MAÎTRES D'OUVRAGE

Ce document est le résultat d'une série d'enquêtes de terrain réalisées par EnvirobatBDM en 2020, sous la direction de Carlos VAZQUEZ, dans le cadre du programme d'actions subventionné par l'accord-cadre de la Région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'ADEME et la DREAL. Il a pour vocation d'apporter aux maîtres d'ouvrage les éléments de réponse leur permettant d'appréhender les protections solaires de leurs projets sous le bon angle, en considérant toutes les implications des choix qui leur sont proposés par les maîtres d'œuvre, et ainsi de prendre les bonnes décisions pour le confort des futurs occupants.

MERCI à tous les acteurs qui ont participé aux interviews et à l'atelier de travail tenu lors du séminaire d'accompagnateurs BDM en 2020, pour leur temps bénévolement consacré à cette réflexion, à l'échange autour de cette thématique et à la sélection des exemples.

MERCI spécialement à Corentin LUTZ, ingénieur chez BG Ingénieurs Conseils, pour son accompagnement technique tout au long de la rédaction du rapport, ainsi que pour l'apport d'images.

envirobat**bdm**

Créée en 2003, EnvirobatBDM est une association régionale de professionnels de l'acte de bâtir. Elle oeuvre pour la généralisation de la construction et de l'aménagement durable. En 2008, elle a initié la démarche « Bâtiments Durables Méditerranéens » (BDM) qui vise à accompagner les projets de manière contextualisée, participative et ouverte.

EnvirobatBDM
Résidence le Phocéén, bâtiment C
32 rue de Crimée - 13003 Marseille
04 95 04 30 44
contact@envirobatbdm.eu
www.envirobatbdm.eu

