

DEPARTEMENT DE L'ARIEGE

COMMUNE DE

ARNAVE

REALISE PAR : bureau d'études **ADRET**

26 Rue de Chaussas 31 200 Toulouse TEL : 05-61-13-45-44 FAX : 05-17-47-54-72
E.Mail: Adret.Environnement@wanadoo.fr

PLU
PLAN LOCAL D'URBANISME

PREMIERE REVISION

5.6

**CAHIER DE RECOMMANDATIONS
CONCERNANT
L'ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE**



CAHIER DE RECOMMANDATIONS

CONCERNANT L'ARCHITECTURE

BIOCLIMATIQUE¹

Enjeux et objectifs

L'architecture bioclimatique prend en compte, dès la conception d'un bâtiment, l'environnement et le climat dans lesquels celui-ci va s'intégrer, en étudiant notamment l'utilisation des ressources présentes dans la nature : soleil, vent, végétation et température extérieure. Cette approche architecturale s'attache à tirer parti des énergies naturellement disponibles, sous forme de lumière ou de chaleur. Une conception bioclimatique réussie est, du point de vue des besoins thermiques, une construction tendant vers l'autonomie énergétique. **Il est recommandé d'appliquer les principes de conception architecturale bioclimatique afin de favoriser une conception (action sur les formes urbaines) qui utilise au mieux les apports solaires, la ventilation naturelle et l'exploitation des filières locales d'énergies renouvelables.** Les principaux points à mettre en oeuvre en vue d'une conception énergétiquement efficace sont les suivants :

- ✓ bien analyser et prendre en compte le terrain, l'environnement proche et le microclimat (soleil, vent, végétation) ;
- ✓ concevoir un projet de construction présentant une bonne compacité et répartissant les différentes pièces suivant les orientations des façades ;
- ✓ isoler avec soin pour conserver la chaleur l'hiver et éviter qu'elle ne pénètre durant la saison chaude ;
- ✓ capter le soleil pendant la période de chauffage par les vitrages, une véranda ou des murs massifs, tout en se protégeant du rayonnement d'été ;
- ✓ stocker l'énergie dans la masse du bâtiment et amortir les variations de température grâce à l'inertie thermique ;
- ✓ limiter les infiltrations d'air parasites et prévoir un renouvellement de l'air en utilisant au mieux la ventilation naturelle ou une ventilation contrôlée efficace ;
- ✓ laisser largement entrer la lumière du jour pour favoriser l'éclairage naturel, en veillant aux risques d'éblouissement ou de surchauffe ;
- ✓ choisir un chauffage d'appoint approprié peu polluant.

L'architecture bioclimatique est une architecture qui profite au maximum des apports naturels du soleil et du vent par une conception adéquate et des aménagements simples.

¹ Ce cahier de recommandations concernant l'architecture bioclimatique est très largement inspiré du cahier de recommandations du PLU de la Ville de Nice, fiche 1 (l'architecture bioclimatique), adapté au contexte d'Arnavé

Les prescriptions issues du Grenelle de l'Environnement

La loi Grenelle I (loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'Environnement), confortée par la loi Grenelle II, pose la consommation d'énergie des bâtiments comme une des priorités de la France en matière de lutte contre le réchauffement climatique.

Elle prévoit en particulier le renforcement de la réglementation thermique applicable aux constructions neuves et le soutien à une évolution technologique et industrielle significative dans le domaine de la conception et de l'isolation des bâtiments. Elle implique ainsi que :

- ✓ dès 2012, tous les nouveaux bâtiments construits devront respecter la norme Bâtiment Basse Consommation (BBC), c'est-à-dire présenter une consommation énergétique inférieure à 50 kWh/m²/an en énergie primaire (fin 2010 pour les bâtiments du tertiaire et les bâtiments publics);
- ✓ dès 2020, la consommation d'énergie des bâtiments anciens devra être réduite de 38%.

Si l'architecture bioclimatique des bâtiments n'est pas explicitement mentionnée comme moyen de mise en oeuvre de ces objectifs de la consommation énergétique des bâtiments, cette approche constitue un des éléments clés permettant une meilleure intégration des bâtiments dans leur environnement et une valorisation du potentiel naturel de celui-ci, et par là-même, une diminution de leur consommation en énergie.

L'intégration du bâti dans son environnement

Les choix d'implantation et d'orientation des bâtiments sont essentiels, car ils déterminent les apports solaires, l'exposition aux vents et courants d'air, les déperditions thermiques, l'éclairage, qui tous concourent à la performance énergétique de l'habitation et au confort de ses habitants.

Les caractéristiques du climat toulousain

Le climat toulousain se caractérise par des étés chauds et secs, un régime de vents dominé par le vent d'Autan soufflant du Sud-est, et des vents d'Ouest/Nord-ouest porteurs de pluies. Les hivers sont relativement froids. Toute construction neuve doit par conséquent tenir compte de ces données climatiques générales, afin de bénéficier d'une protection naturelle contre le vent froid d'hiver et le soleil estival, en mettant à profit les reliefs naturels du terrain concerné, le bâti environnant et la végétation existante. Il convient ainsi de trouver un équilibre entre l'ombre à apporter à la construction en été, pour la protéger de la chaleur du soleil, et l'exposition à maintenir en hiver.

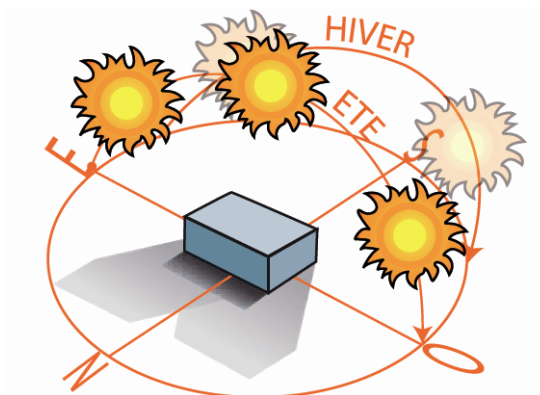
Les contraintes externes locales

D'autres enjeux sont également à prendre en considération dans les choix d'implantation, tels que la vue depuis les ouvertures du bâtiment, les nuisances relevées sur le site, notamment les sources de nuisance sonores dont il faut éloigner au maximum les façades, ou les risques naturels tels que les éboulements, glissements de terrain, inondations. L'implantation du bâtiment en pentes doit être réalisée conformément aux prescriptions du PLU (article 5).

L'orientation des bâtiments

Une exposition au Sud à privilégier

Le soleil est recherché l'hiver, tandis que les rayons directs sont à éviter en été ; le schéma ci-dessous montre la course du soleil selon la saison. En hiver, la course du soleil est basse et seules les façades orientées au Sud apportent un complément solaire significatif par rapport aux besoins de chauffage. En été, la course du soleil est beaucoup plus longue et plus haute ; ce sont les façades Ouest qui font l'objet de surchauffe.



Ainsi, une exposition Sud est à privilégier car elle permettra :

- ✓ un meilleur ensoleillement en hiver, réduisant les besoins en chauffage ;
- ✓ une réduction des apports solaires en été.

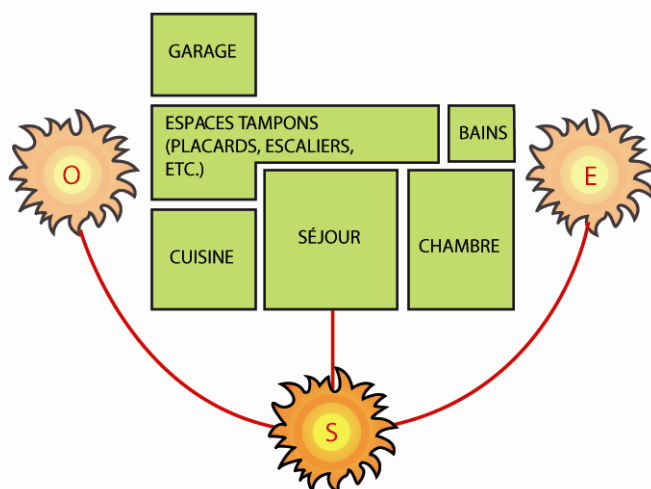
Il est en complément recommandé de :

- ✓ répartir et concevoir les ouvertures de façon à apporter la lumière et la chaleur en hiver (grandes baies vitrées au Sud, puits de lumière), tout en limitant les déperditions (vitrages à isolation renforcée) et les surchauffes l'été (surfaces vitrées à l'Ouest et fenêtres de toit au Sud réduites, mise en place de protections solaires : auvents, rebords de toit, stores) ;
- ✓ intégrer des espaces tampons (garage, buanderie...) au Nord du bâtiment pour protéger le bâtiment du froid ;
- ✓ orienter son bâtiment afin de le protéger des vents dominants.

Orientation et composition du plan

La forme d'un bâtiment a un impact direct sur les déperditions thermiques, qui sont proportionnelles à la surface d'échange avec l'extérieur. Par exemple un bâtiment à forme cubique perd moins à isolation égale qu'un bâtiment rectangulaire. Ainsi, une conception bioclimatique est une conception qui recherche la compacité des formes bâties. A ce titre, il convient de :

- ✓ opter pour des formes qui minimisent les surfaces en contact avec l'extérieur, sans toutefois ignorer les incidences en termes de confort, d'usage ou de formes urbaines par exemple ;
- ✓ profiter des contacts entre les bâtiments lorsque cela est possible : agréger les unités à bâtir chaque fois que possible ;
- ✓ établir une rupture thermique entre les espaces chauffés et les prolongements extérieurs que représentent les balcons par exemple.

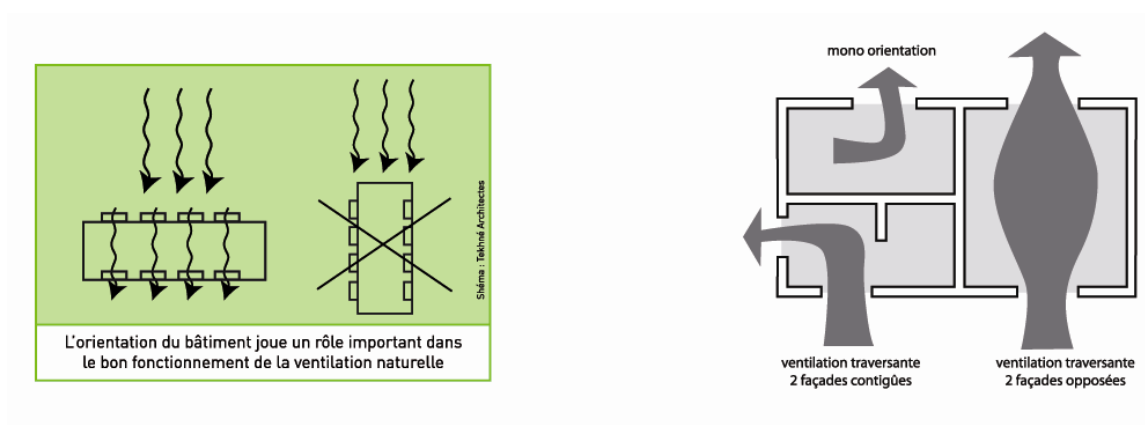


Pour profiter au maximum de l'exposition au soleil, la disposition des pièces devrait respecter la logique suivante :

- ✓ au Sud : les pièces à vivre, avec une protection solaire simple (auvent, végétaux) ;
- ✓ à l'Est et au Sud : les chambres, qui seront à une température acceptable en été, au début de la nuit ;
- ✓ au Nord : les locaux à faible besoin de chauffage et ceux non chauffés. Il est également possible d'utiliser la topographie initiale du sol pour se protéger du vent : sur un terrain en pente, possibilité d'enterrer partiellement la partie Nord du bâtiment.

Orientation et ventilation naturelle

Les logements traversants doivent toujours être privilégiés en zone urbaine pour favoriser la ventilation sur façades opposées avec des ouvertures appropriées. Ils permettent ainsi d'utiliser la trajectoire des vents pour bénéficier d'une ventilation naturelle l'été, source de rafraîchissement.



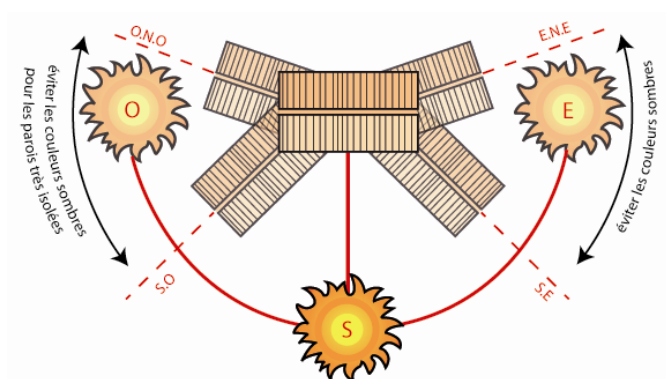
En ce qui concerne la ventilation suivant l'organisation des espaces, il est recommandé :

- ✓ de favoriser les logements à double exposition ;
- ✓ de positionner les prises d'air neuf sur la façade Nord du bâtiment (zone fraîche) ;
- ✓ d'éviter les grandes ouvertures sans protection sur les façades Est/Ouest.

Orientation et couleur des façades

Les couleurs foncées doivent être évitées sur les façades soumises à fort ensoleillement ainsi que sur les surfaces horizontales, pour réduire leur échauffement et l'absorption de l'énergie solaire.

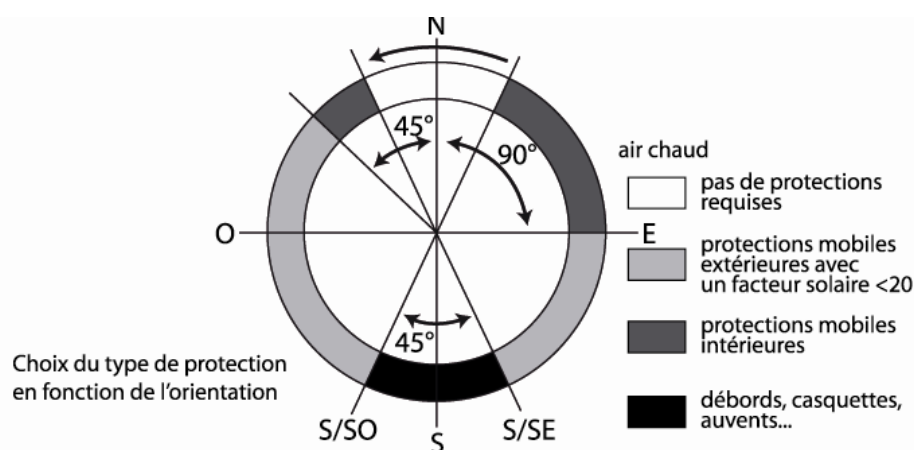
Il est également recommandé d'éviter les espaces extérieurs trop minéralisés, tels qu'une surface goudronnée, sans protection contre le rayonnement solaire direct, qui se transforme en accumulateur de chaleur.



L'aspect extérieur des bâtiments est décrit dans l'article 5 (qualité urbaine, architecturale, environnementale et paysagère des constructions) pour chacune des zones définies dans le PLU, de manière à ce qu'il ne soit pas de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation de perspectives monumentales. Un cadre général est défini pour le choix des revêtements et couleurs des façades et toitures, ou encore les types et dimensions des débords et terrasses autorisés.

Les protections solaires

Il est recommandé d'installer des protections solaires afin de réduire les apports solaires directs en été. Un bâtiment mal protégé du soleil est en effet le siège de surchauffe en été, et donc de conditions thermiques inconfortables.



Choisir la bonne dimension de surfaces vitrées

Il est important de choisir la dimension des surfaces vitrées par rapport à la profondeur des pièces : plus la pièce est profonde plus la surface vitrée doit être importante, pour favoriser la luminosité. En revanche, outre une bonne isolation (double, voire triple vitrage et choix de menuiseries de qualité), ces surfaces vitrées doivent être équipées de protection, permettant de limiter les apports solaires lorsque ceux-ci sont trop importants.

Les protections solaires extérieures

De manière générale, les protections extérieures doivent être préférées aux protections intérieures, car elles permettent d'éviter un effet de serre derrière le vitrage, mais aussi de veiller à la bonne ventilation des protections, pour éviter un effet de radiateur nuisible au confort intérieur. C'est sur les façades Sud du bâtiment que des protections solaires s'avèrent les plus faciles à mettre en place ; celles-ci (casquette ; balcon ; débord de toiture ; brise-soleil ; pergola...), placées au-dessus des ouvertures, laisseront passer le soleil en hiver alors qu'il est bas dans le ciel, mais pas en été quand il est haut. Les façades Est et Ouest doivent, quant à elles, être systématiquement équipées de protections solaires externes telles que stores écran et volets, car elles sont très exposées au soleil en début et fin de journées d'été.

La végétation aux abords de la construction

Profiter des ombres naturelles

Il est intéressant de favoriser les plantations à proximité des bâtiments pour apporter au bâtiment de l'ombre en été, sans porter préjudice aux bénéfices du soleil d'hiver (dans le cas d'arbres à feuilles caduques, qui perdront leurs feuilles en hiver et laisseront ainsi passer les rayons du soleil) et pour diminuer l'exposition du sol au rayonnement solaire. Il est ainsi, de manière générale, conseillé de planter des arbres à feuilles caduques au Sud ou à l'Ouest du bâtiment.

Le choix des végétaux

La végétalisation du site et des abords de la construction est un moyen de transformation ou de création de microclimat. Le choix des espèces, persistantes et caduques, de hautes tiges ou de variétés buissonnantes, est important et dépend du rôle que l'on attend de chacune de ces plantes. Le choix doit s'effectuer parmi les espèces locales adaptées aux conditions climatiques de la région toulousaine. Le règlement interdit les espèces suivantes : thuyas, cyprès, laurine, pyracantha (article 6), la plupart (résineux) causant de surcroît des allergies au pollen.

L'isolation du bâtiment

Le choix d'enveloppe et d'isolation d'un bâtiment est essentiel en matière de conception bioclimatique et détermine ses consommations en énergie tout au long de sa vie. En hiver, l'isolation contribue à réduire les consommations de chauffage en limitant notamment les déperditions thermiques. En été, elle permet de conserver l'inertie des parois lourdes. Associée à une bonne ventilation traversante la nuit, le bâtiment peut rester frais le jour et s'affranchit du besoin de rafraîchissement, en particulier dans l'habitat. Les matériaux écologiques d'isolation ont des performances remarquables en hiver comme en été (par comparaison avec les isolants conventionnels) ; ils peuvent se charger d'humidité sans perdre de leur efficacité et la restituer lorsque le milieu s'assèche. Ils laissent le bâti respirer seul, avec une très grande stabilité dans le temps.

Exemples d'isolants naturels :

Parmi les isolants naturels les plus efficaces, on peut citer :

- ✓ la laine de chanvre, de lin et chènevotte ;
- ✓ la fibre de bois compressée ou laine de bois ;
- ✓ la ouate de cellulose ;
- ✓ la paille ;

- ✓ le liège en panneau et en vrac ;
- ✓ la laine d'origine animale (mouton, plume de canard).

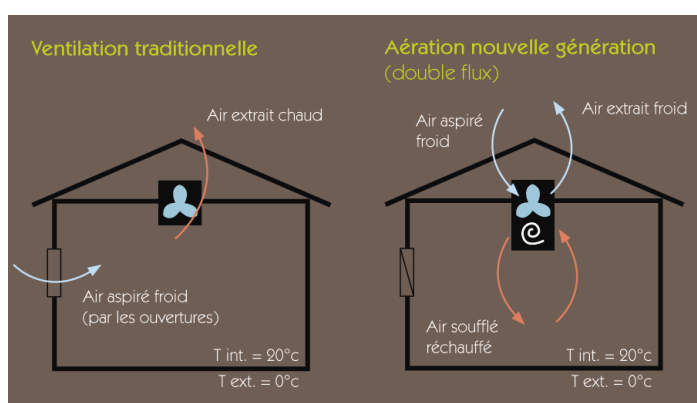
La ventilation des locaux

La ventilation permet de satisfaire les besoins en oxygène, contribue à l'évacuation de la vapeur d'eau, limite la pollution intérieure et améliore le confort en éliminant odeurs, fumées et autres polluants aériens. Pour ce faire, les systèmes de ventilation doivent remplacer l'air intérieur vicié par de l'air extérieur neuf. Ces systèmes se répartissent en deux grandes familles : ventilation par pièces séparées ou ventilation par balayage.

Plusieurs systèmes de ventilation permettent de bénéficier des apports naturels de l'environnement pour mettre en place un renouvellement de l'air efficace.

→ En hiver : la ventilation double flux : ce système permet de préchauffer l'air entrant par récupération des calories contenues dans l'air extrait, et ainsi d'économiser de l'énergie pour le chauffage. Ce système exige une excellente étanchéité à l'air du bâtiment, des ventilateurs à faible consommation et un entretien régulier.

→ En été : la ventilation nocturne : la ventilation nocturne permet d'évacuer la nuit, la chaleur stockée le jour. Elle favorise un important renouvellement d'air la nuit. Il convient néanmoins de s'assurer que le système de ventilation est muni de protections contre toute effraction.



Puits provençal/canadien

Le puits canadien a une double fonction de préchauffement de l'air neuf en hiver et de rafraîchissement en été grâce à la température constante du sous-sol, dont il extrait la chaleur naturelle à partir d'une canalisation enterrée.