

exposition

proposée par l'Union Régionale
des CAUE en Languedoc-Roussillon
« Conseils d'Architecture,
d'Urbanisme et de l'Environnement »



et Vivre construire avec le climat

en Languedoc-Roussillon



www.caue-lr.org

Auteur

Union Régionale des Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement en Languedoc-Roussillon

CAUE de l'Aude

CAUE du Gard

CAUE de l'Hérault

CAUE de la Lozère

CAUE des Pyrénées-Orientales

Les CAUE de l'Aude, du Gard, de l'Hérault, de la Lozère et des Pyrénées-Orientales s'engagent pour promouvoir la conception bioclimatique et ses principes, en partenariat avec l'ADEME et la Région Languedoc-Roussillon.

Conception graphique

Denis Delebecque

Réalisation

Laurence Rodriguez

Illustrations

François Dolambi, www.fdolambi.com

Impression

Pure impression, 34 Mauguio
www.pure-impression.fr

Ce document a été imprimé sur du papier FSC et avec des encres végétales, par une entreprise imprim'vert, certifiée ISO 14001, qui intègre le management environnemental dans sa politique globale.



Dépôt légal juillet 2009

Crédits photographiques

Photos non mentionnées ci-dessous : © UR CAUE-LR

Panneau 2

photo de l'encadré, © T. Salomon

Panneau 3

photo 4, © P. Leboucq, architecte - photographie de J.M Monthiers ; photo 5, T ©. Babled, A. Nouvet, M. Reynaud, architectes

Panneau 4

encadré photo 1, © J.C Ventalon, architecte ; encadré photo 2, © A. Fraisse, architecte

Panneau 5

photo 1, © B. Gillet, architecte ; photo 2, © B. Tonfoni, architecte ; photo 3, © Atelier Goasmat-Arnold, architectes

Panneau 6

photo 1, © B. Bonnier, architecte ; photo 2, © Droit de Cité, architectes ; photo 3, © Atelier Cantercel, architectes

Panneau 7

photo 1, © B. Gillet, architecte ; photo 2, © G. Cusy et M. Maraval, architectes

Panneau 9

photo 1, © C. Piro et B. Gillet, architectes ; photo 2, © L. Gouwy, A. Grima et J.L Rames, architectes ; photo 3, © B. Gillet, architecte ; photo 4, © J.C Ventalon, architecte ; photo 5, © P.J Rey, architecte ; photo 6, © M. Veyrat, architecte

Panneau 10

photo 2, © P. Gilbert, architecte ; photo 3, © E. Coste, architecte

Panneau 11

photos 1 et 2, © M. Veyrat, architecte

Panneau 12

photo 1, © B. Gillet, architecte ; photo 2, © B. Tonfoni, architecte ; photo 3, © J. Ferrier, architecte ; photo de l'encadré, © C. Couissin, architecte

Panneau 13

photo 1, © Atelier Cantercel, architectes ; photo 2, © B. Gillet, architecte ; encadré photo 1, © J.C Ventalon, architecte ; encadré photo 2, © S. Tamisier, architecte

Panneau 14

photos 1 et 2, © Atelier Cantercel, architectes

Panneau 15

photo 3, © F451 Arquitectura - Santi Ibarra, Toni Montes, Lluís Ortega, Xavier Osarte et Esther Segura, architectes

Panneau 16

photo dans l'encadré, © Association de solidarité internationale Eau Vive ; photos 1 et 3, © Jardin Gecko, conception et aménagement de jardins à Assas - 04 67 59 61 40 - www.jardingecko.com photos 2 et 4, © Jardins Filtrants® de Phytorestore

Panneau 17

encadré photo 1, © Branger et Romeu, architectes ; encadré photo 2, © Atelier Cantercel, architectes ; photo 3, © Atelier ECoARct, G. Bounoure, C. Genevaux, architectes ; photo 6, © association ET.WAS.arc - www.archiwaste.com

Panneau 18

photo 3, © O. Filipi, pépiniériste

Panneau 19

photo 3, © F451 Arquitectura Santi Ibarra, Toni Montes, Lluís Ortega, Xavier Osarte et Esther Segura, architectes ; photo 4, © Atelier Cantercel, architectes ; encadré photo 1 et 2, © S. Tamisier, architecte

édito

Lorsque les aspirations individuelles en matière de confort d'habitat et de qualité de vie rejoignent les préoccupations environnementales de préservation de la planète et de l'humanité, il est de l'intérêt de chacun d'adopter une attitude éco-citoyenne.

Et lorsque la question de construire ou de réhabiliter son logement se pose, une démarche respectueuse envers l'homme et la nature s'impose.

Le choix du terrain et de sa localisation, de l'implantation et de l'orientation de la construction, des matériaux et des sources d'énergie a des répercussions sur le budget, les modes de vie et la santé des occupants... Mais aussi sur la planète : les déplacements individuels motorisés dus à une implantation trop isolée, les sollicitations énergétiques dues à une conception architecturale déficiente, à une mauvaise isolation et à une climatisation trop systématique ont des conséquences non négligeables sur l'état de la planète, amplifiées par la multiplication de constructions semblables.

La conception d'un habitat éco-responsable commence par une approche bioclimatique. Ensuite, le recours aux énergies renouvelables peut s'envisager.

« Vivre et construire avec le climat en Languedoc-Roussillon » est une exposition à caractère pédagogique dont le but est de sensibiliser tout particulier, maître d'ouvrage, professionnel, décideur à une démarche environnementale et de guider chacun dans son projet d'un habitat sain, économe, solidaire et durable.

Ceux qui le souhaitent trouveront, dans ce livret, la reproduction des panneaux de l'exposition.

Ils peuvent également s'adresser aux CAUE, dans le cadre de leur mission d'assistance architecturale.

Aujourd'hui, plus qu'une aspiration, vivre et construire avec le climat est un impératif, car les nouvelles constructions doivent satisfaire des performances énergétiques de plus en plus exigeantes. L'habitat existant devra, lui aussi, très vite réduire sa facture énergétique.

Conscientes de l'urgence à agir et de l'importance des enjeux, la Région Languedoc-Roussillon, l'ADEME et l'Union Régionale des CAUE en Languedoc-Roussillon s'engagent pour un habitat éco-responsable, c'est-à-dire « ancré dans un territoire et une culture, socialement équitable, écologiquement soutenable et économiquement viable ».



sommaire

| | page |
|--------------------------------------|------|
| → Enjeux | 3 |
| 1/histoire d'une prise de conscience | 4 |
| 2/éthique et cadre de vie | 5 |
| 3/vers un urbanisme bioclimatique | 6 |
| 4/architecture bioclimatique | 7 |
| → Sites et usages | 8 |
| 5/connaitre le milieu | 9 |
| 6/s'adapter au site | 10 |
| 7/organiser et orienter les espaces | 11 |
| → Confort thermique | 12 |
| 8/contraintes et stratégies | 13 |
| 9/en hiver protéger | 14 |
| 10/en hiver profiter | 15 |
| 11/en hiver conserver | 16 |
| 12/en été protéger | 17 |
| 13/en été rafraîchir | 18 |
| 14/renouveler | 19 |
| → Ressources | 20 |
| 15/canaliser l'énergie | 21 |
| 16/restaurer le cycle de l'eau | 22 |
| 17/valoriser les matières | 23 |
| 18/le paysagisme bioclimatique | 24 |
| → Synthèse | 25 |
| 19/méthode pour réussir | 26 |
| 20/accompagnement et partenariats | 27 |
| | |
| liens et contacts utiles | 28 |





Enjeux

« Le véritable défi, dorénavant, consiste à inventer une forme architecturale qui puisse répondre aux attentes contrastées de citoyens à la recherche d'un confort réel, respectueux de l'environnement, et accompagner les mutations urbaines à l'œuvre ».

Thierry Paquot, philosophe



Stimuler l'innovation et l'invention sans compromettre l'avenir

L'impact de nos aménagements urbains et de nos constructions est lourd de conséquences sur notre environnement. Seules une vision globale des enjeux, une réflexion en amont et une prise de conscience de l'ensemble des données permettent d'anticiper et de faire des choix de conception durables et raisonnés.



histoire

d'une prise de conscience

Le développement durable est
« un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Rapport Brundtland, 1987.

De l'état de nature à la civilisation...



→ **Révolution industrielle**
Début de l'exploitation intensive des ressources naturelles.

Une civilisation à l'apogée, mais...



- **1968**
Première interrogation sur la croissance formulée par le Club de Rome qui aboutira 4 ans plus tard au rapport « Halte à la croissance ? ».
- **1969**
Première photo de la planète Terre vue dans sa totalité.
- **1972**
Apparition du concept de développement durable au Sommet de la Terre à Stockholm.
- **1973**
Premier choc pétrolier, augmentation spectaculaire du prix du pétrole brut.
- **1974**
Première réglementation thermique introduisant la notion de performances énergétiques.

Prise de conscience...



- **1976**
Loi française sur la protection de la nature, déclarée d'intérêt général.
- **1987**
Publication du rapport Brundtland « Notre avenir à tous » par la commission mondiale sur l'environnement et le développement.
- **1992**
Loi française sur l'eau garantissant la gestion équilibrée des ressources en eau.
- **1992**
Agenda 21, plan d'actions pour le XXI^e siècle, adopté par 173 chefs d'état au Sommet de la Terre à Rio.
- **1996**
Loi française sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, instaurant prévision de la pollution et information du public.
- **1996**
Création de l'association française HQE (haute qualité environnementale appliquée aux bâtiments).

Constats implacables !

- Avec la révolution industrielle, l'impact humain sur la biosphère devient brutalement beaucoup plus important !
- Surconsommation de 20 % des ressources naturelles par rapport à la capacité de renouvellement durable de la planète !
- Extinction massive des espèces animales et végétales au cours du XX^e siècle = 35 000 par an !

Intentions louables...

- Les notions d'environnement et de fragilité des ressources naturelles émergent progressivement dans la **conscience collective**.
- Extrait de la Charte de l'Environnement
« Art. 1^{er} - **Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé.** »
« Art. 2 - **Toute personne a le devoir de prendre part à la préservation et à l'amélioration de l'environnement.** »

Oui, mais...

- Urgence liée au réchauffement climatique : quel futur ?



Éveil...



- **1998**
Ouverture à ratification du protocole de Kyoto. Engagement de 172 pays à réduire par 4 les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.
- **2002**
Sommet du développement durable à Johannesburg.
- **2004**
Charte de l'Environnement, intégrée à la constitution française.
- **2007**
L'activité humaine, reconnue officiellement responsable à 90 % du réchauffement climatique.
- **2007**
Grenelle de l'Environnement, favorisant une prise de conscience politique française de l'urgence écologique.
- **2008**
Réduction de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre au programme du Plan Climat-énergie européen pour 2020.

... Et demain ?



Le développement durable, c'est une nouvelle manière de concevoir notre cadre de vie

- En effectuant des choix plus respectueux de la richesse humaine, culturelle et économique.
- En valorisant le patrimoine bâti et naturel.



Dégâts causés par la tempête de 2009, Chapelle Vingrau, Pyrénées-Orientales.



Sinistres suite aux inondations de 2003, dans l'Hérault.

éthique

et cadre de vie

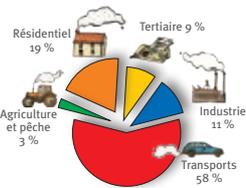
« Il semble stupide en effet et lourdement inefficace de brûler du fuel, source de pollution, à des températures dépassant 500 °C pour produire de l'électricité, et d'envoyer ensuite celle-ci à des centaines de kilomètres pour chauffer de l'eau à 60 °C, tout cela pour une simple douche à 38 °C ».

Manuel d'architecture naturelle, David Wright, 1978.

Du CO₂ dans nos murs

En France, le secteur du bâtiment consomme à lui seul 50 % des ressources naturelles, 40 % de l'énergie et 16 % de l'eau ; il génère 50 % des déchets et 28 % des émissions de CO₂.

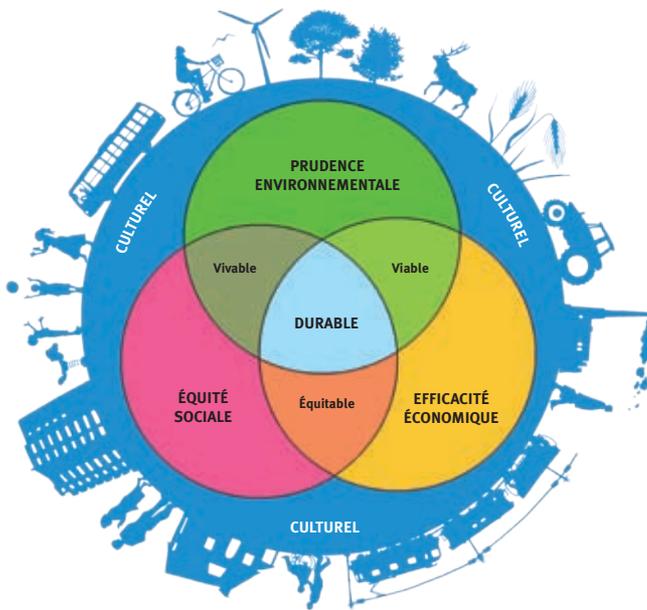
→ Répartition des émissions de CO₂ en Languedoc-Roussillon, 2007



Le bâtiment et les transports sont les deux seuls secteurs en augmentation. Or nous pouvons, dès aujourd'hui, réduire considérablement leurs parts d'émission de gaz à effet de serre et de consommation des énergies fossiles.



Les quatre piliers du développement durable



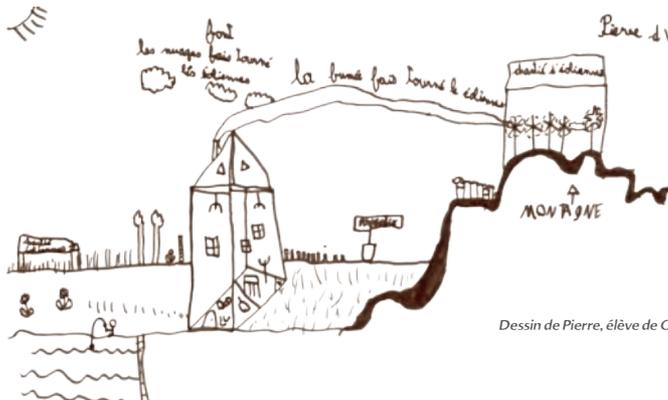
Consommer moins et consommer mieux

La sobriété est l'affaire de tous !

- À l'échelle de la famille, du quartier ou de la ville.
- Pour créer un dynamisme solidaire et équitable, dans un esprit d'équilibre social et intergénérationnel.

Imaginons le monde de demain

« Nous ne possédons pas la Terre, nous l'empruntons à nos enfants », Antoine de Saint-Exupéry



Dessin de Pierre, élève de CM2



Quelle mobilité ?



Dans quel cadre ?



Pour quelle vie ?



vers un urbanisme bioclimatique

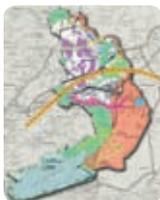
Planifier un cadre de vie de qualité, c'est, dans le temps et l'espace, associer prudence environnementale, équité sociale et efficacité économique.

Définir un projet urbain

Les collectivités territoriales doivent se donner les moyens de maîtriser et d'anticiper leur développement urbain. Depuis la loi Solidarité et Renouveau Urbains (SRU), les collectivités disposent d'une panoplie d'outils : SCOT*, PLH*, PDU*, PLU*, PADD*.

L'intégration en amont des préoccupations environnementales garantit la cohérence des politiques locales d'urbanisme, d'habitat, de déplacement et d'équipement. C'est aussi l'occasion pour le grand public de s'investir, notamment lors des enquêtes publiques.

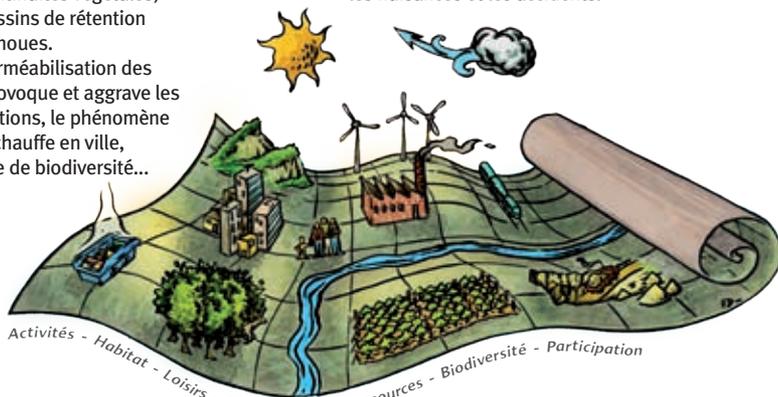
*SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
*PLH : Plan Local de l'Habitat
*PDU : Plan de Déplacements Urbains
*PLU : Plan Local d'Urbanisme
*PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable



Carte des contraintes du SCOT du Pays de Lunel
Cartographie d'après « Parcourir », juillet 2004.

Lutter contre l'artificialisation des sols et la dégradation des milieux

En privilégiant les sols perméables et en aménageant des continuités végétales, des bassins de rétention et des noues.
L'imperméabilisation des sols provoque et aggrave les inondations, le phénomène de surchauffe en ville, la perte de biodiversité...



Limiter la consommation de l'espace à toutes les échelles

En privilégiant des formes urbaines plus denses.
Un urbanisme étalé dégrade les milieux naturels et agricoles, augmente les déplacements et ses conséquences tout en accentuant l'exclusion sociale.

Favoriser les alternatives à nos modes de déplacements actuels

En développant les transports en commun et l'intermodalité, les modes doux de déplacement (marche à pied, vélo...) pour réduire les pollutions, les nuisances et les accidents.

Créer des lieux de centralité et de solidarité

En recherchant la proximité des fonctions (travail, vie et loisirs) et leur accessibilité. En préférant des typologies urbaines compactes économes en espace, en énergie et permettant la mutualisation des équipements et des réseaux.

Pour une meilleure qualité du cadre de vie

→ Limiter les risques

La minéralisation des sols engendre, dans notre région sèche, d'importants problèmes de gestion de ruissellement et de stockage des eaux, lors de fortes pluies.



Bassin de rétention paysager.



Aires de stationnements perméables.



Noues enherbées pour absorber et filtrer les eaux de pluies.

→ Habiter autrement

L'habitat individuel répond à une aspiration légitime. Sa production à grande échelle, sans cohérence d'ensemble, consommant beaucoup trop d'espace, est préjudiciable à l'intérêt collectif. D'autres types de logements associent les qualités de l'habitat individuel (intimité, appropriation, prolongement extérieur...) aux économies d'espace, tout en offrant des parcours résidentiels adaptés : maison de ville, de village, habitat intermédiaire, en bande, accolé, superposé, imbriqué...



Les maisons « plurifamiliales » accueillent plusieurs logements individuels.



Renouveler et densifier l'existant : interventions fines de réhabilitations, démolitions partielles et constructions nouvelles, associant logements individuels et collectifs.

→ Maîtriser la mobilité

Dans notre région, les déplacements quotidiens représentent 90 % des émissions de CO₂ du secteur des transports. Or 50 % des trajets automobiles sont inférieurs à 3 km et relèvent de mauvaises habitudes, pourtant faciles à changer.



Voies partagées, protégeant les cyclistes.



Abri à vélos.



Venelles piétonnes pour inviter à la marche.



architecture bioclimatique

Concevoir un habitat de bon sens, c'est puiser dans son environnement naturel et proche les ressources nécessaires au confort de ses habitants. Mais c'est aussi adopter un comportement actif, adapté aux besoins et usages.

Les ressources naturelles locales

Prendre en compte et utiliser le sol, le vent, le soleil, la végétation. Utiliser les matériaux de construction produits à proximité, voire *in situ*, adaptés aux spécificités du lieu. Leur exploitation limite les transports, les consommations d'énergie et stimule l'emploi et l'économie locale.



Le bois : naturel et renouvelable.



Pierre calcaire et massive : forte inertie thermique, pose rapide et à sec.



Protéger naturellement des aléas du climat : précipitations, vents, froid, surchauffes estivales...

Profiter naturellement des atouts du climat : soleil, brises, végétation, sol...



Conserver naturellement les calories gratuites du soleil en hiver et la fraîcheur en été...

L'habitat vernaculaire... ou comment retrouver le bon sens de l'habitat ancien



Habitat troglodyte dans les gorges du Tarn (48).



Ferme sur le plateau de l'Aubrac (48).



Cabane de pêcheurs de l'étang de Canet (66).



Borie, appelée également capitelle près d'Uzès (30).



Silhouette du village de Liausson (34).

Les véritables constructions traditionnelles tiraient parti du climat et des ressources locales pour offrir un habitat adapté aux usages. Loin de copier leur production, il s'agit aujourd'hui de comprendre le sens de leur démarche pour développer des modes de constructions, appropriés à nos besoins.



••••• Sites et usages

« S'enfoncer dans ce sommet de colline pour ne pas déranger le vent froid. Buter le mur nord de terre comme un pied de pomme de terre. Placer les plans et volumes pour créer au sud un microclimat chaud ».

Yves Perret, architecte



Appliquer le b.a.-ba de la démarche bioclimatique

Il s'agit simplement de tirer parti des caractéristiques du site et du climat et de réfléchir aux activités des futurs occupants en fonction du moment de la journée. Un habitat bioclimatique est forcément unique, propre à un microclimat, à un lieu singulier et à des habitants aux besoins spécifiques.

connaître le milieu

À chaque milieu, une architecture adaptée

→ Le littoral

La douceur des températures est propice à la vie en extérieur, en été comme aux intersaisons, grâce à un aménagement d'espaces intermédiaires : patios, terrasses...



→ La plaine

Des étés très chauds et des hivers doux la caractérisent, malgré la violence des vents continentaux qui peuvent brutalement faire chuter la température en hiver. Les constructions exposent une large façade percée au Sud où l'ensoleillement est maîtrisable, été comme hiver. Au Nord, de petites ouvertures offrent peu de prise aux vents froids tout en assurant l'éclairage naturel et la circulation de l'air.



→ La montagne

Le froid est rigoureux, accompagné de chutes de neige.

L'été reste doux, marqué par des orages et des pluies importantes.

Les bâtisses s'adaptent à ces spécificités climatiques, développant des toitures à forte pente et de petites ouvertures au Nord.



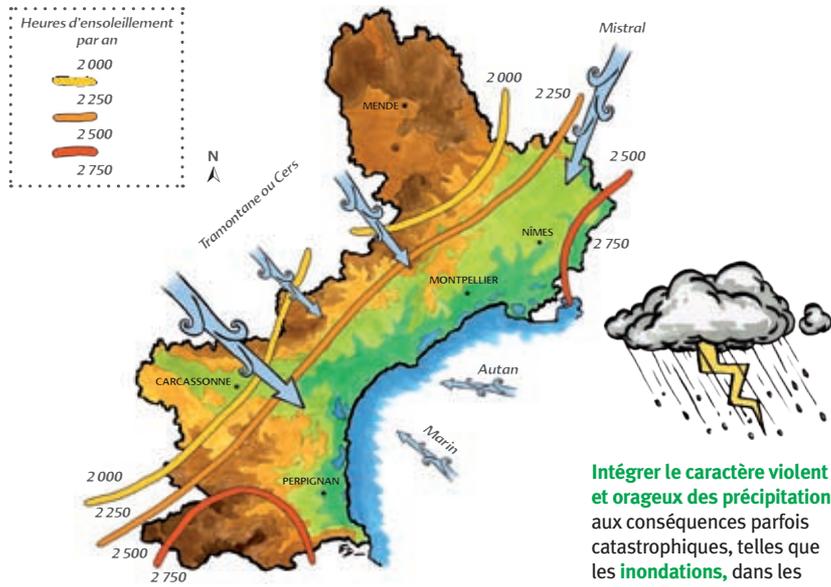
Le climat régional, à travers le régime des vents, l'humidité, les températures et la durée d'ensoleillement, **détermine les caractéristiques thermiques du bâtiment** : épaisseur d'isolation, surfaces vitrées, protections...



Le Languedoc-Roussillon bénéficie d'un niveau d'ensoleillement annuel moyen de plus de **2 680 heures** pour une moyenne nationale de 1 700 heures. Une énergie gratuite à valoriser !



Protéger des vents froids dominants (Tramontane, Cers et Mistral) de la violence de l'Autan et de l'humidité du Marin. **Profiter des brises naturelles** pour tempérer les chaleurs estivales.



Intégrer le caractère violent et orageux des précipitations, aux conséquences parfois catastrophiques, telles que les **inondations**, dans les projets d'aménagement.

Le microclimat

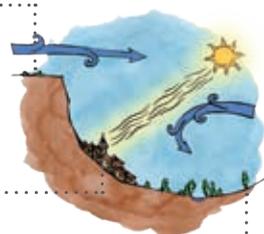
Les données du climat régional (humidité, précipitations, pression atmosphérique, vents, sécheresse, températures...) peuvent être modifiées localement, par l'inclinaison du terrain, sa géomorphologie et son exposition.

L'architecture doit alors s'adapter à ces particularités.

Implantation peu favorable : bon ensoleillement et vents très forts.

NORD

Implantation favorable : bon ensoleillement, protection aux vents et températures douces.



Implantation défavorable : faible ensoleillement, vents froids et humidité.

s'adapter au site

Le site d'implantation n'est pas neutre.

Le projet doit prendre en compte ses caractéristiques physiques et climatiques pour mieux profiter de ses atouts et même de ses contraintes.

La végétation existante et les mouvements de terrain peuvent offrir des protections naturelles aux vents froids et à la chaleur estivale.

Tirer parti d'un terrain pentu ou plat

→ Exploiter les terrasses

L'extension de la maison s'étire en longueur, modestement en arrière-plan de l'existant, dans les lignes de force du relief.

Elle s'adosse aux terrasses pour se protéger des vents dominants et profiter de l'inertie thermique du sol.



→ Ancrer au terrain

La maison s'encastre dans la pente, tout en préservant la végétation existante.

Son implantation, semi-enterrée, a un moindre impact dans le paysage. La faible pente de la toiture en zinc limite la hauteur du bâtiment et permet de privilégier les vues sur le grand paysage.



→ Jouer sur la forme architecturale

À défaut de protections naturelles, c'est la forme architecturale de la maison qui fait barrière aux aléas du climat.

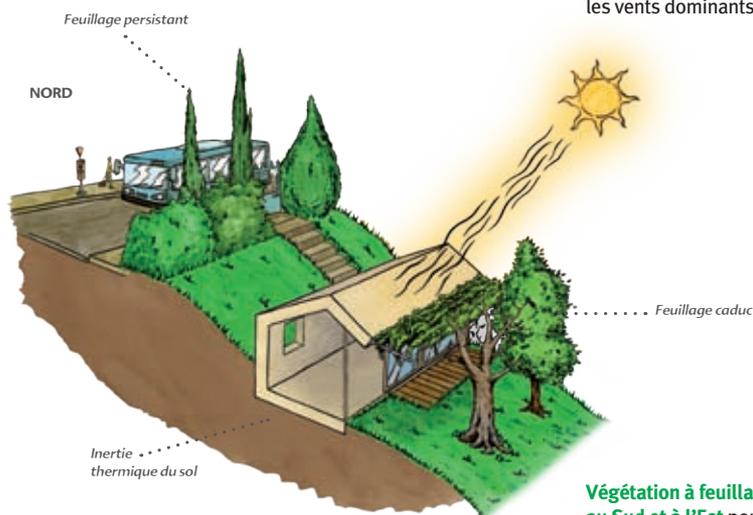
Une façade Nord minimisée et une inclinaison de la toiture limitent la prise aux vents froids.



Accès à proximité de la rue afin de limiter les réseaux et les surfaces imperméabilisées, et proche des espaces de services de la maison : garage, cellier...

Végétation à feuillage persistant au Nord et à l'Ouest

en protection contre les vents dominants.



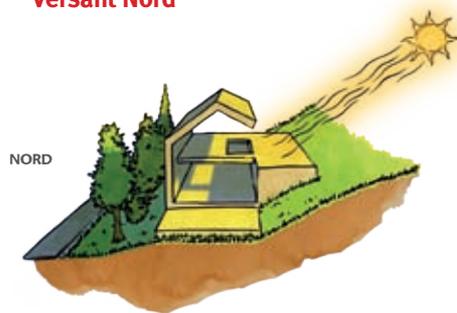
Végétation à feuillage caduque au Sud et à l'Est pour apporter un ombrage rafraîchissant, l'été, tout en laissant le soleil pénétrer dans la maison, l'hiver.

Terrassements limités afin d'éviter des glissements de terrain et de perturber l'écoulement et l'infiltration naturels des eaux de pluie.

Versant Nord

Une construction sur un terrain, présentant une pente au Nord, peut répondre aux exigences de confort thermique et lumineux.

On peut aménager un recul au Sud pour dégager les pièces de vie, créer des terrasses latérales en relation avec l'extérieur, tout en respectant la pente naturelle du sol.



organiser et orienter les espaces

Optimiser l'apport en lumière naturelle

La lumière naturelle assure un meilleur confort visuel et un bien-être physique. Elle favorise les économies d'énergie et l'assainissement des espaces.

La lumière naturelle peut éclairer un espace de manière directe ou indirecte, latérale ou zénithale.

Pour limiter l'éblouissement, prévoir des protections solaires : mobiles à l'Est et à l'Ouest et fixes au Sud.

Puits de lumière

Chaque espace de la maison doit bénéficier d'un éclairage naturel adapté en fonction des activités.



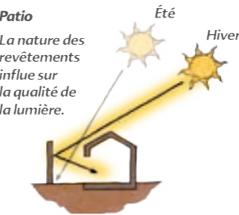
Étagère de lumière

La lumière est captée directement par les vitrages ou par réflexion sur les parois et le sol.



Patio

La nature des revêtements influe sur la qualité de la lumière.



Shed

Au Nord, lumière indirecte, douce et homogène, propice au travail.



L'organisation des espaces se décide en fonction des **activités**, de la **durée d'occupation** et des **besoins en confort**, en tenant compte de l'orientation, des vues et des contraintes du site.

Autant de paramètres nécessitant le recours à un professionnel qualifié : l'architecte.

• Nord

Hiver : vents froids et déperditions thermiques.

Été : ombrage et fraîcheur appréciés.

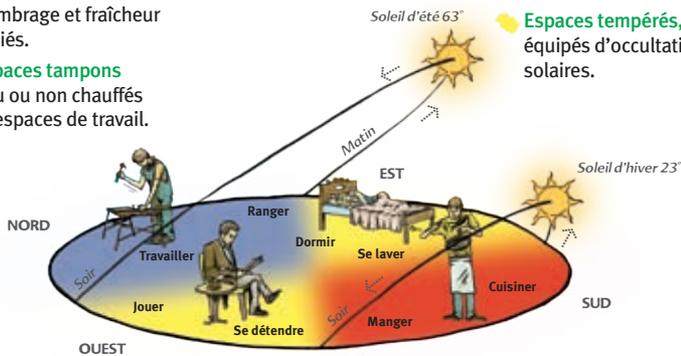
• **Espaces tampons** peu ou non chauffés et espaces de travail.

• Est

Hiver : déperditions thermiques.

Été : surchauffes matinales.

• **Espaces tempérés**, équipés d'occultations solaires.



• Ouest

Hiver : vents froids et déperditions thermiques.

Été : importantes surchauffes en fin de journée.

• **Espaces tampons et tempérés**, équipés d'occultations solaires totales.

• Sud

Hiver : apports solaires optimisés.

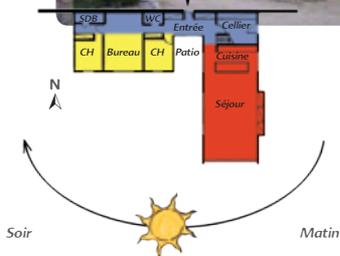
Été : apports solaires réduits.

• **Activités de jour** en étroite relation avec l'extérieur et espaces de captation.

Entre intérieur et extérieur...

→ À l'abri d'un mur en pierre

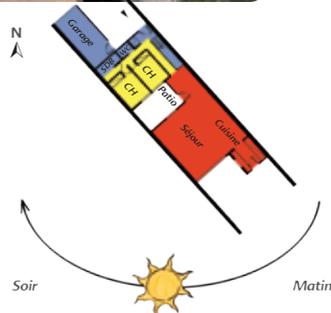
Grâce à une conception architecturale et bioclimatique, la façade dotée de peu d'ouvertures, protège la maison du froid et du vent du Nord. Les pièces de vie s'ouvrent vers le soleil et permettent d'entretenir une relation étroite avec l'extérieur et le grand paysage.



Soir  Matin

→ Le principe du patio

Malgré une implantation en mitoyenneté sur des parcelles particulièrement étroites, ces maisons offrent, à leurs pièces de vie, un ensoleillement direct et un prolongement extérieur préservé des vis-à-vis.



Soir  Matin



Confort thermique

« À l’instar des espèces vivantes qui développent des stratégies d’adaptation spécifiques selon les milieux dans lesquelles elles évoluent, les bâtiments issus d’une démarche bioclimatique se distinguent de la construction standardisée par un ensemble de traits formels originaux émanant tous d’une même volonté : compter avec le climat local pour mieux servir le confort de l’occupant ».

Architectures solaires en Europe, Pierre Diaz Pedregal, consultant



Raisonner en été comme en hiver

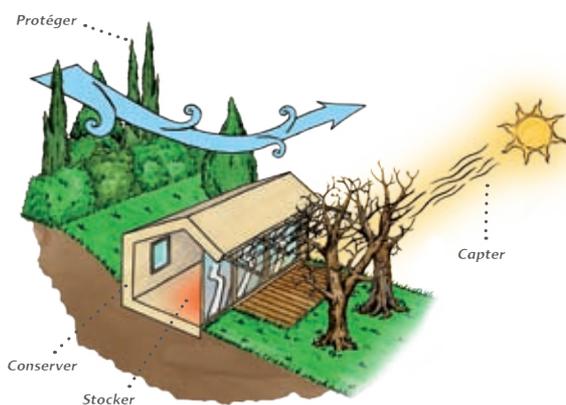
L’habitat doit répondre au confort et au bien-être de ses occupants. Augmenter le chauffage ou actionner une climatisation n’est pas synonyme de confort thermique. Celui-ci se gagne essentiellement dans la conception, en suivant quelques principes fondamentaux.



contraintes et stratégies

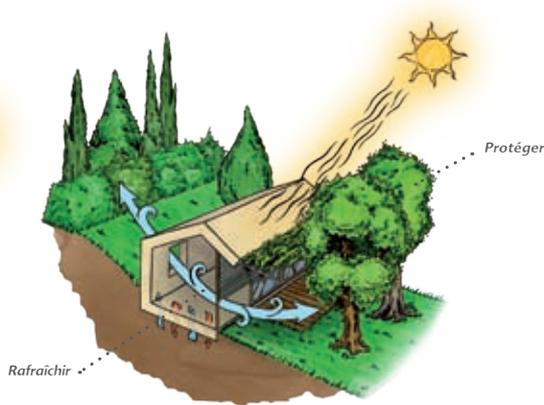
Le confort thermique répond aux conditions optimales de bien-être recherchées par l'individu, en fonction des saisons. Il dépend d'une bonne conception de l'habitat.

En hiver, ne pas avoir froid !



- **Protéger** des vents froids, des températures basses, de l'humidité
- **Profiter** du rayonnement solaire
- **Conserver** la chaleur et éviter les déperditions

En été, ne pas avoir chaud !

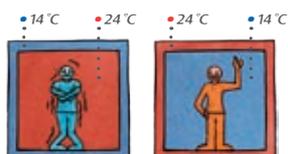


- **Protéger** du rayonnement solaire direct
- **Rafraîchir** l'air intérieur
- **Minimiser** les apports de chaleur

Le confort est lié à la notion de température ressentie

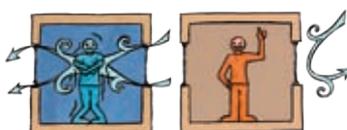
→ La température de l'air et la température des parois

La chaleur par rayonnement procure davantage de bien-être que la chaleur par convection.



→ Les mouvements de l'air

Ils sont dus aux différences de température entre l'air et les parois mais également à une mauvaise étanchéité.



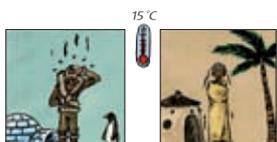
→ L'hygrométrie

Le corps humain est constitué en moyenne de 60 % d'eau. Son environnement de confort doit présenter un taux d'humidité compris entre 35 et 60 %.



→ L'acclimatation

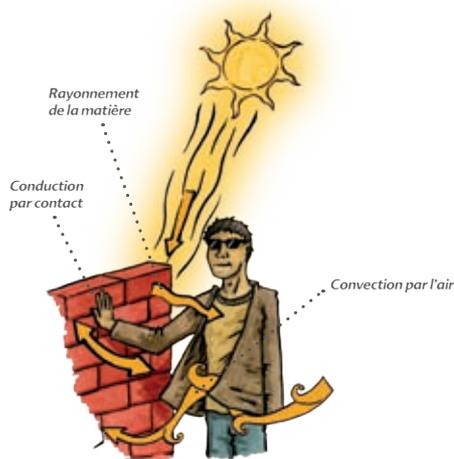
Un habitant du Nord et un habitant du Sud n'ont pas la même perception du froid et du chaud.



Les échanges de calories entre l'individu et son environnement

La chaleur va toujours du corps le plus chaud vers le corps le plus froid.

Les calories sont plus stables dans les solides (la terre, la pierre, la brique...) que dans les fluides (l'air ou l'eau).



en hiver protéger

L'habitat doit faire face au froid, aux vents et à la pluie.

→ L'inertie thermique

C'est la capacité d'un matériau à accumuler puis à restituer de la chaleur ou du froid. Les constructions à forte inertie thermique se réchauffent ou se refroidissent plus lentement.



Les sols ont cette capacité : à 1 m de profondeur, la température du sol est régulière, proche de +7 °C en hiver et de +20 °C en été.

→ La vitesse du vent

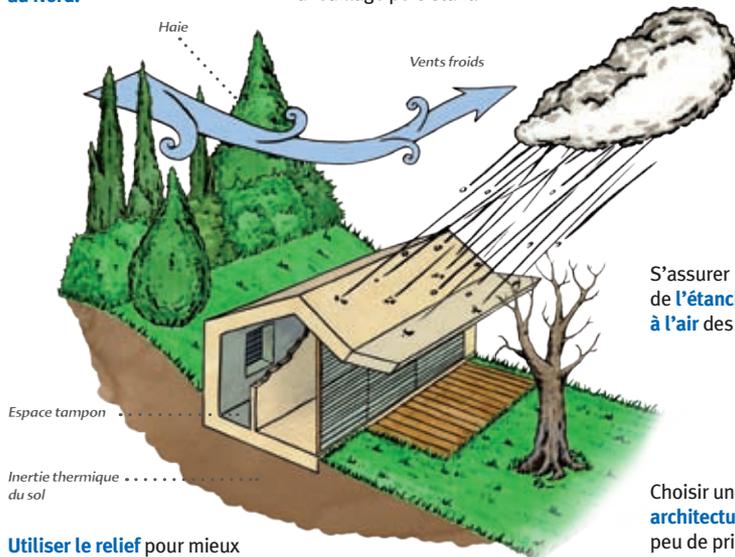
Elle influe fortement sur la température : par une température de -5 °C sous abri, la température ressentie chute à -10 °C sous un vent à 20 km/h et à -23 °C sous un vent à 80 km/h.

Le vent accélère le refroidissement des parois et peut pénétrer par les ouvertures. L'implantation, la végétation, le relief, les dispositifs architecturaux... permettent de protéger efficacement la maison.

Limiter les ouvertures au Nord.

Planter une haie brise-vent à feuillage persistant.

Abriter la façade de la pluie.



S'assurer de l'étanchéité à l'air des menuiseries.

Utiliser le relief pour mieux profiter de l'inertie thermique du sol et se protéger des vents.

Postures et dispositifs... pour s'abriter

→ Postures au Nord



La toiture en zinc se retourne en façade Nord pour protéger l'habitat des vents froids dominants.



La maison exploite la déclivité du terrain. La façade Nord est partiellement enterrée pour bénéficier de la température stable du sol et être protégée des vents froids.



Aménager le moins d'ouvertures possible au Nord.

→ Les dispositifs architecturaux

Ils permettent la protection des façades aux vents chargés de pluie.



Les avancées de toitures



Les porches



Les auvents

en hiver profiter

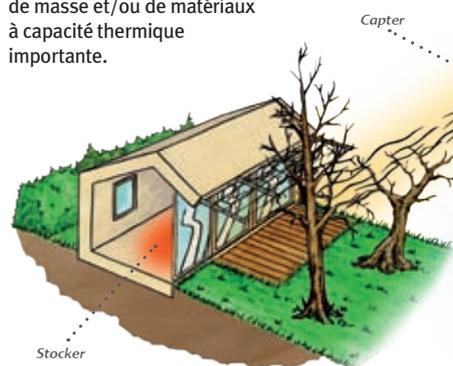
L'énergie solaire est gratuite

et doit s'utiliser aux moments opportuns. Il faut non seulement capter la chaleur, mais aussi la stocker le jour pour la restituer en fin de journée et la nuit.

Le jour

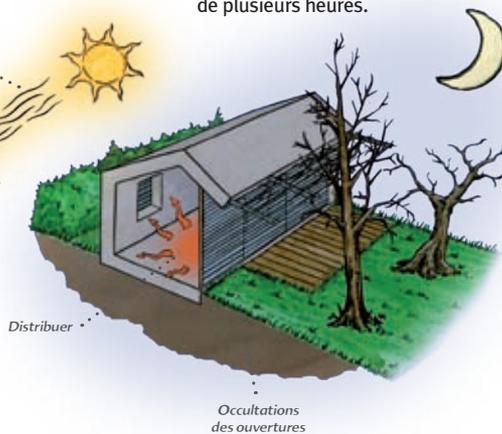
Capter à l'aide de baies vitrées orientées au Sud.

Stocker à l'aide de matériaux de masse et/ou de matériaux à capacité thermique importante.



La nuit

Restituer naturellement la chaleur dans l'habitat après un déphasage de plusieurs heures.

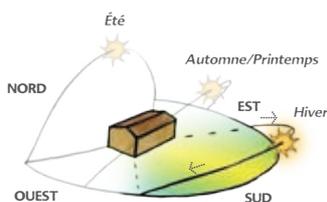


Redistribuer par rayonnement et convection, la chaleur accumulée dans un matériau durant la période d'ensoleillement.

Course du soleil d'hiver

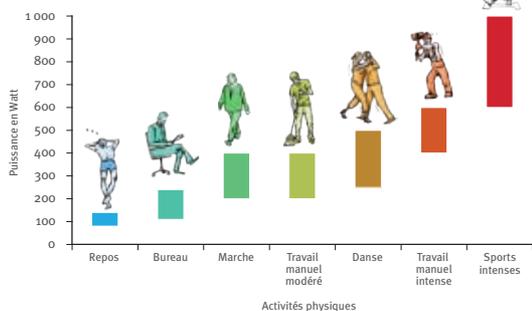
Le soleil se lève au Sud-Est et se couche au Sud-Ouest. Sa courbe est basse sur l'horizon.

La façade Sud bénéficie du meilleur ensoleillement.



Le soleil n'est pas la seule énergie gratuite.

Les activités humaines et les appareils électroménagers émettent aussi de la chaleur. Plus une maison est isolée, plus ces apports participent au maintien de la température intérieure.



Privilégier les apports passifs

→ Les baies vitrées



Orientées au Sud, plus elles sont grandes, plus elles sont efficaces.

→ Le mur trombe



C'est une masse thermique couplée à un vitrage et séparée par une lame d'air. À lui seul, ce procédé capte l'énergie solaire, la stocke et la restitue à l'ambiance intérieure sous forme de chaleur après quelques heures.

→ Les matériaux de masse

La pierre, la terre, le bois et le béton, mais aussi les isolants naturels à fibres végétales comme la paille, la fibre de bois, la ouate de cellulose, le chanvre, le liège...



Ce projet exploite la transmission du rayonnement solaire sur un mur de masse en briques à travers des vitrages en façade et en toiture.

en hiver conserver

L'énergie solaire

captée et transformée en chaleur doit être conservée.

Murs, toitures, planchers, menuiseries, systèmes de renouvellement d'air sont autant de sources éventuelles de passage des calories vers l'extérieur.

Ne rien perdre !

Le pont thermique est une zone dans l'enveloppe d'un bâtiment, ponctuelle ou linéaire, présentant un défaut ou une diminution de résistance thermique qui favorise le passage des calories.

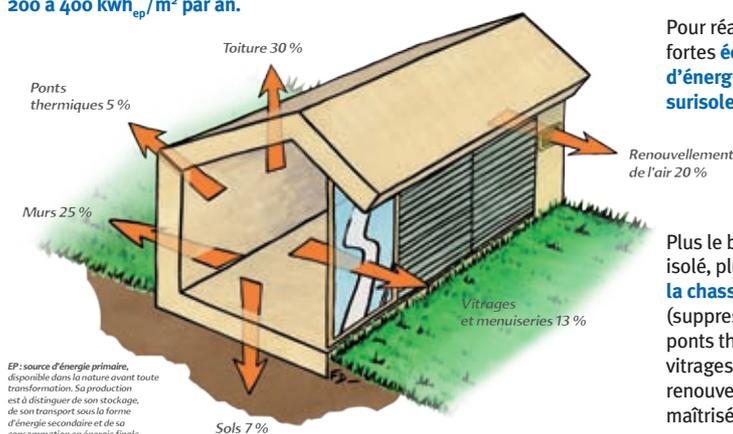
La chasse aux ponts thermiques est donc indispensable pour conserver la chaleur à l'intérieur.



La photographie infra-rouge ci-dessus met en évidence les zones de fuite des calories.

Un bâtiment mal isolé consomme en moyenne **200 à 400 kWh_{ep}/m² par an.**

La toiture et les murs totalisent **55 %** des déperditions de chaleur.



Pour réaliser de fortes **économies d'énergie**, il faut **surisoler** en priorité.

Plus le bâtiment est isolé, plus il faut **faire la chasse aux fuites** (suppression des ponts thermiques, vitrages performants, renouvellement d'air maîtrisé).

La mise en œuvre des matériaux et de l'isolation doit être soigneusement réalisée

→ Parois opaques

Pour les toitures, murs et planchers, choisir des matériaux sains, perspirants (favorisant le passage de la vapeur d'eau de l'intérieur vers l'extérieur), à fort pouvoir isolant tout en augmentant les épaisseurs de pose.

→ Parois vitrées

Choisir des menuiseries isolantes, des vitrages à isolation renforcée (VIR), des verres peu émissifs et des systèmes d'occultation isolants.

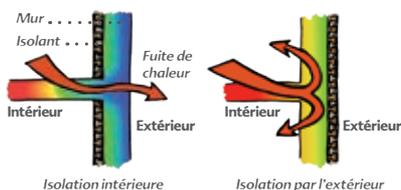


Système de fermeture nocturne



→ L'isolation par l'extérieur

Contrairement à l'isolation intérieure, elle crée une barrière homogène limitant considérablement les ponts thermiques et favorisant l'inertie thermique.



→ L'isolation répartie

C'est une paroi isolante dans toute son épaisseur qui offre les mêmes avantages. Certains de ces dispositifs constituent simultanément l'isolation et la structure porteuse du bâtiment : terre, pisé, brique « monomur », béton cellulaire...



→ Assurer l'étanchéité à l'air

Pour éviter les fuites de chaleur sur les ouvrants (menuiseries, coffres de volets roulants, portes sur annexes, trappes de combles, cheminées, conduits...) sur l'enveloppe aux jonctions des différentes parois (toiture et mur), des divers matériaux (menuiseries et gros-œuvre) et sur les réseaux (gaines, boîtiers, branchements).



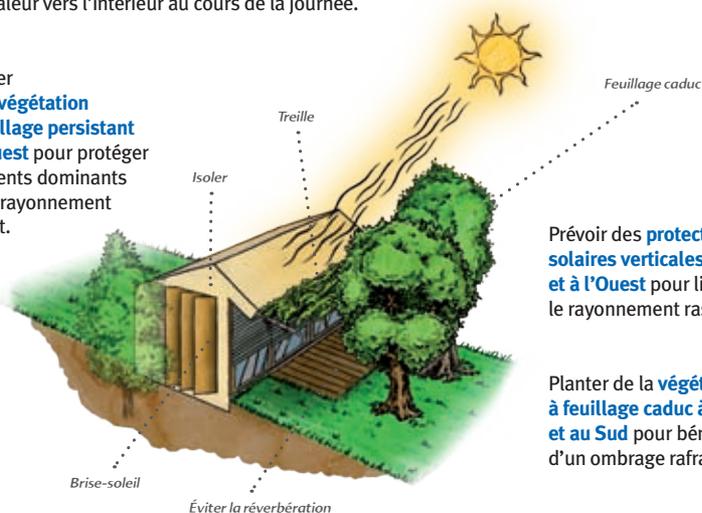
en été protéger

La végétation, les dispositifs architecturaux,

les matériaux de construction sont autant d'éléments permettant non seulement de se protéger du **rayonnement solaire direct**, mais aussi d'éviter **les effets d'accumulation et de réverbération**.

Choisir des **matériaux de construction à forte inertie thermique** pour ralentir les transferts de chaleur vers l'intérieur au cours de la journée.

Planter de la **végétation à feuillage persistant à l'Ouest** pour protéger des vents dominants et du rayonnement rasant.



Prévoir des **protections solaires verticales à l'Est et à l'Ouest** pour limiter le rayonnement rasant.

Planter de la **végétation à feuillage caduc à l'Est et au Sud** pour bénéficier d'un ombrage rafraîchissant.

Dispositifs et végétation... pour se protéger

→ **Des dispositifs architecturaux**



Avancée de toiture au Sud



Volets pleins

→ **Éviter les apports de chaleur**

L'isolation thermique par l'extérieur ou l'isolation répartie protègent les parois des variations de température.

Pour les terrasses extérieures, on choisira des matériaux sans inertie thermique pour éviter en fin de journée la réverbération de la chaleur accumulée le jour.



Terrasse en bois avec sous-face ventilée

→ **À chaque orientation sa végétation**

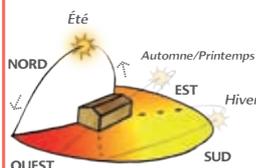


La réverbération est évitée grâce à l'ombrage de la terrasse et/ou de la façade.



Une vigne vierge grimpant sur une façade Ouest diminue de plusieurs degrés la température intérieure de la maison.

Course du soleil d'été

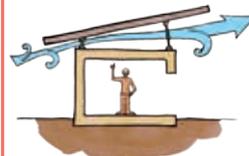


Le soleil se lève au Nord-Est et se couche au Nord-Ouest. Sa courbe est haute sur l'horizon.

La façade Ouest et la toiture sont les plus exposées.

→ **Pour réduire les surchauffes en toiture**

- La sur-isolation
- Les sur-toitures permettent une ventilation bénéfique.

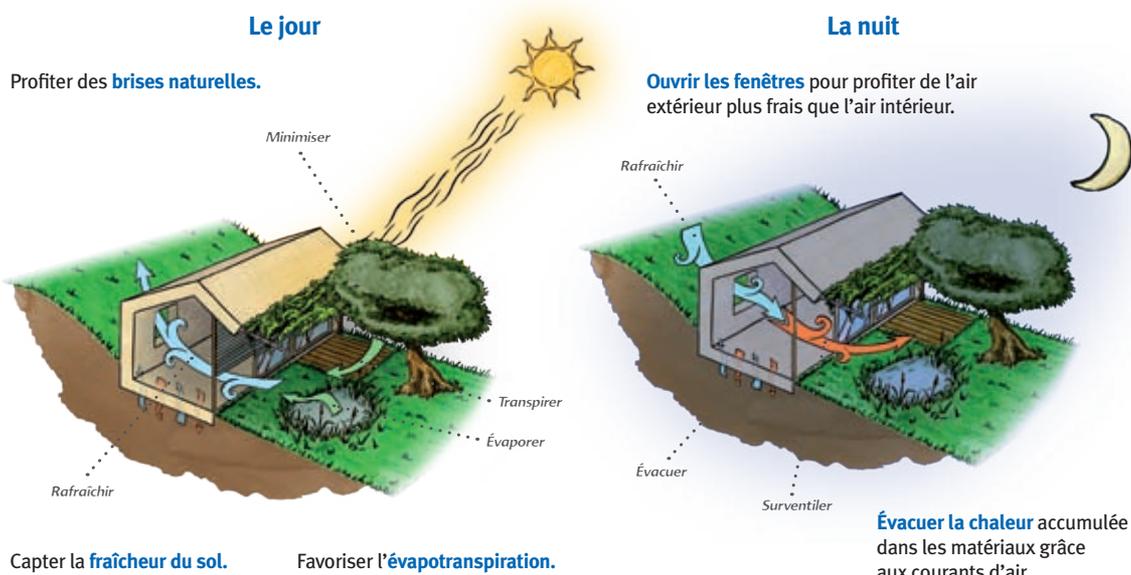


- La végétalisation



en été rafraîchir

Grâce à une **ventilation appropriée**, le confort thermique d'été s'obtient sans recourir aux systèmes de climatisation, limitant ainsi les rejets de gaz à effet de serre.



Favoriser la ventilation naturelle et un balayage efficace

→ Ventilation naturelle

Exemples de gestion des débits.

Petite sortie



Vitesse faible

Grande sortie



Vitesse élevée



Courant d'air optimum

→ Évapotranspiration

La transpiration des végétaux et l'évaporation directe des sols humides et des plans d'eau rafraîchissent l'air ambiant.



→ Tirage thermique

Grâce à des ouvertures à différents niveaux, la ventilation naturelle par tirage thermique permet l'évacuation de l'air chaud, plus léger que l'air froid, et la pénétration d'air frais.



→ Minimiser

Adapter l'usage de l'éclairage, des appareils électroménagers et multimédias pour éviter leur surchauffe et diminuer les apports de chaleur internes.

→ Migrer

Aménager des espaces intermédiaires entre intérieur et extérieur, appréciables aux différentes heures de la journée.



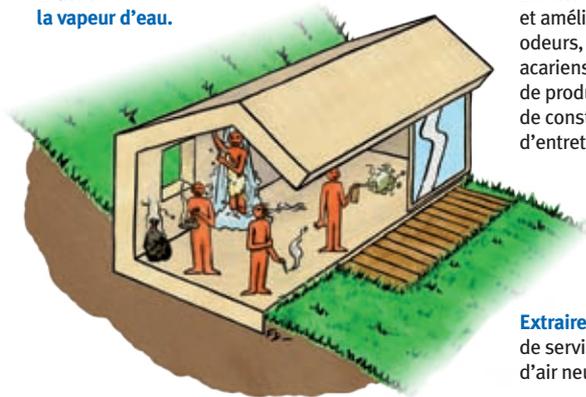


renouveler

L'air est plus

pollué à l'intérieur qu'à l'extérieur en raison de l'utilisation croissante de matériaux et produits aux émissions nocives, mais aussi de la présence et des activités des occupants. Il doit donc être régulièrement renouvelé grâce à la ventilation.

Évacuer la vapeur d'eau.



Limiter la pollution intérieure et améliorer le confort : éliminer odeurs, fumées, polluants, acariens et radon. Ne pas utiliser de produits polluants (matériaux de construction, produits d'entretien...).

Extraire l'air vicié par les pièces de services et assurer un apport d'air neuf dans les pièces de vie.

Réguler le taux d'humidité dans l'air par le passage de la vapeur d'eau à travers les parois de l'intérieur vers l'extérieur.

Le renouvellement de l'air doit être assuré tout en maîtrisant l'énergie : éviter les déperditions thermiques en hiver et les apports de chaleur en été

→ **Ventilation naturelle**

Elle tire parti, sans utiliser l'électricité, de l'agencement intérieur et des conditions climatiques pour capter la fraîcheur ou la chaleur selon les besoins (débits peu maîtrisés).

En cas de débit trop faible, la ventilation naturelle peut être assistée mécaniquement pour s'adapter aux besoins thermiques et hygiéniques.



Double patio

→ **Espaces « tampon »**

En hiver, l'air entrant peut être préchauffé en transitant par une serre. En été, il sera rafraîchi en passant par des espaces frais tels que les pièces au Nord (cellier, buanderie...), la cave et le garage.



En été, la serre peut participer au tirage de la ventilation naturelle.

→ **Ventilation mécanique contrôlée (VMC)**

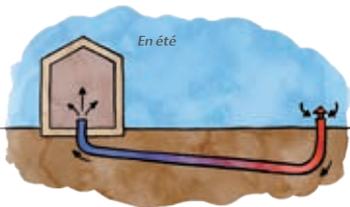
La VMC simple flux, dotée d'entrées et de sorties d'air directes, peut être autoréglable (débits constants) ou hygro-réglable (débits adaptés en fonction du taux d'humidité).

La VMC double flux est équipée d'un échangeur avec récupération d'énergie. La chaleur de l'air vicié extrait est récupérée à plus de 90 % pour réchauffer l'air neuf filtré entrant.

La VMC répartie est constituée d'aérateurs individuels (propice à la rénovation).

→ **Puits géothermiques**

La constance de la température du sous-sol (air tempéré) permet d'assurer une ventilation des pièces en limitant les déperditions en hiver (puits canadien) et les apports en été (puits provençal).



En été

→ **Combinaisons**

Pour ventiler efficacement et de préférence naturellement, il est possible d'associer différents systèmes à disposition, tant en hiver qu'en été ou en mi-saison. L'utilisateur devient alors acteur.

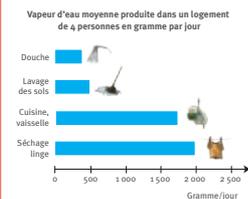
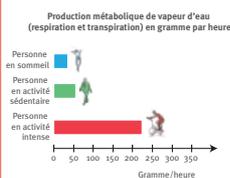


En hiver

Association d'un puits géothermique et d'une serre

De l'air...

Les matériaux naturels tels que terre, pisé, ouate de cellulose, fibre de bois, liège, chanvre... facilitent la migration de la vapeur d'eau et l'autorégulation de l'hygrométrie (taux d'humidité dans l'air) : points de rosée maîtrisés, humidité, condensation et besoins en ventilation réduits, durabilité du bâti et confort améliorés.



Certains équipements et matériels doivent être étudiés simultanément pour éviter les dysfonctionnements car systèmes de ventilation, chaudières, cheminées, inserts, hottes aspirantes peuvent se « contrarier ».

Les systèmes de ventilation (bouches, extracteurs, filtres...) doivent être régulièrement entretenus.



••••• Ressources

« Aucune rationalisation de la machine, aucune industrialisation de l'esthétique ne peuvent obscurcir le fait que l'architecture est une naissance pas une fabrication, qu'elle doit se développer avec cohérence depuis l'intérieur. Les formes qu'elle prend doivent venir par génération spontanée des matériaux, des méthodes de construction et du projet ».

L'avenir de l'Architecture, Franck Lloyd Wright, architecte



Optimiser l'utilisation des ressources locales

Le soleil, l'eau, la végétation, les matériaux et les savoir-faire locaux sont autant de richesses disponibles dont il convient de tirer parti.

Si l'implantation dans un milieu contribue à modifier celui-ci, l'utilisation raisonnée et maîtrisée des ressources locales peut contribuer à l'enrichir en créant des interactions bénéfiques.



canaliser l'énergie

L'énergie la moins chère à produire est celle que

l'on ne consomme pas. Si la **réhabilitation** énergétique de l'habitat ancien, véritable gisement d'économies d'énergie, représente un enjeu de taille, la réalisation de **nouveaux logements** est l'occasion de développer de nouveaux types de constructions économes, voire productrices d'énergie.

Sobriété énergétique

Halte au gaspillage !

- En modifiant son comportement.
- En favorisant les principes naturels et passifs.

Dépense maîtrisée

Solaire actif (capteurs)

Efficacité énergétique

Halte aux déperditions !

- En améliorant l'isolation.
- En choisissant des équipements performants.

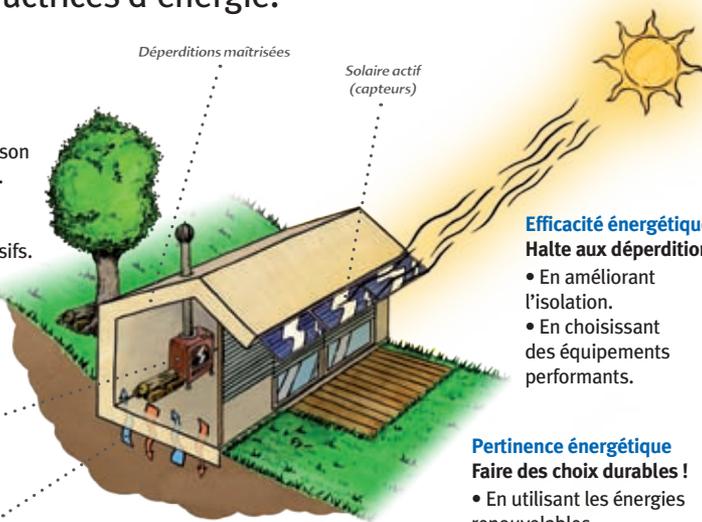
Pertinence énergétique

Faire des choix durables !

- En utilisant les énergies renouvelables.

Performances des équipements

Apports passifs (directement du sol)



Optimisation

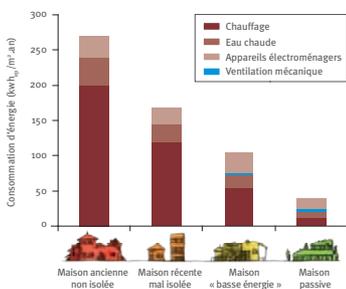
La réalisation d'un bâtiment énergétiquement efficace consiste à obtenir un équilibre entre les pertes et les gains d'énergie, en relation avec le fonctionnement et l'activité qui s'y déroule.



Indispensable en amont, l'analyse des performances permet de distinguer les priorités du projet. Effectuée a posteriori, cette étude servira de base pour trouver des solutions permettant de diminuer la consommation d'énergie du bâtiment.

Vers un habitat autonome

→ Répartition des consommations d'énergie selon le type d'habitat individuel



Attention, dans les deux premières colonnes, les consommations de chauffage incluent les déperditions liées au renouvellement de l'air peu ou mal maîtrisé.

→ Répondre à nos besoins

Plus l'habitat est économe, moins la part de consommation pour le chauffage est importante. Par contre, proportionnellement, celle des autres postes augmente.

→ Cerner les « potentiels »

Chaque forme d'énergie disponible doit être utilisée le plus directement possible, en minimisant les processus de transformation, de stockage et de transport ainsi que les pertes induites.



Et vous, quelle énergie choisissez-vous ?



→ Combiner les énergies

L'essor des énergies renouvelables n'a de sens que dans sa multiplicité, sa diversité et son association à la sobriété et à l'efficacité énergétique.



Captation passive par les baies vitrées



Bois énergie : résidus de l'exploitation forestière utilisés pour le chauffage



Capteurs photovoltaïques en protection solaire

restauration le cycle de l'eau

Assurer la qualité des

eaux de consommation et **l'épuration** des eaux usées est indispensable à la préservation de l'équilibre sanitaire d'un milieu de vie.

Économiser

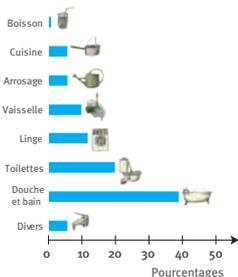
Il faut récupérer les eaux disponibles et les utiliser à bon escient avant de puiser dans les ressources potables et souterraines.



Puits à poulie de Goulbi au Niger

L'eau est **précieuse** et constitue une ressource **fragile** inégalement répartie. Nous pouvons tous agir pour l'économiser et éviter son **gaspillage** : par l'information, par l'optimisation du réseau et à l'aide de dispositifs appropriés.

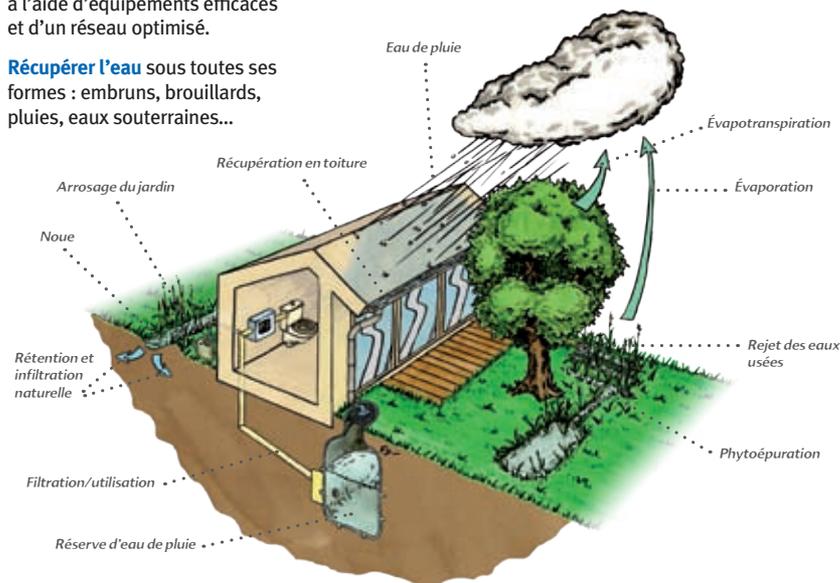
→ Répartition moyenne de la consommation d'eau domestique



Économiser l'eau potable

à l'aide d'équipements efficaces et d'un réseau optimisé.

Récupérer l'eau sous toutes ses formes : embruns, brouillards, pluies, eaux souterraines...



Stocker l'eau de pluie

dans des cuves appropriées à un usage domestique.

Ralentir et filtrer : retenir les eaux de pluie sur la parcelle (sol perméable, bassin, fosse, toiture végétalisée...). Filtrer naturellement les eaux usées par le sol et les plantes.

Au fil de l'eau...

→ Récupérer

La récupération de l'eau de pluie à des fins domestiques est réglementée. Seul un usage secondaire est possible, dans le respect de règles liées à des impératifs sanitaires et techniques.

→ Limiter les risques

L'eau est la principale cause de sinistres et de pathologies du bâtiment : contamination, pollution, crues, humidité, gel, capillarité et désordres.

→ Valoriser

Mais l'eau est aussi synonyme de plaisir et de bien être.



La piscine naturelle offre une baignade dans une eau limpide sans produits chimiques ni traitement UV.



Ancien lavoir en béton, transformé en petit bassin rafraîchissant.



Canal du Midi, l'eau facteur de développement économique et écologique.

→ Purifier

Selon leur teneur en nitrates, phosphates et autres polluants, les eaux usées nécessitent un traitement plus ou moins long et complexe.



Les jardins filtrants® de Fenouillet du Razès s'intègrent parfaitement dans le paysage et participent au maintien de la flore et de la faune caractéristiques de la région.



valoriser les matières

Le choix des matériaux est un des **facteurs clefs de la qualité de la construction**. Ceux-ci ont un impact sur l'environnement et sur les habitants et conditionnent la performance technique du bâtiment. On doit toujours considérer les conditions de leur mise en œuvre (sources d'approvisionnement, qualités, performances).

Organiser

Un habitat est comme un organisme vivant.

Les surfaces enveloppantes fonctionnent comme des peaux protectrices. Elles assurent aussi les fonctions de régulateur et de filtre (ventilation, transfert de vapeur d'eau, régulation de la température...).

Face à l'ensemble des sollicitations d'un bâtiment, il est intéressant d'associer les matériaux pour profiter des performances et des avantages de chacun.



Maison dans les pins



Serre bioclimatique

Énergie grise : choisir les matériaux les moins énergivores et les moins polluants, depuis leur extraction jusqu'à leur élimination.

Chantier et sécurité : réduire les nuisances sur l'environnement humain et physique. Limiter les déchets et organiser leur recyclage.



Compétences locales

Matériaux sains
Tri des déchets

Systèmes constructifs : les choisir selon la nature du projet, les compétences locales et les conditions climatiques. Les performances techniques et économiques de la construction sont liées à la pertinence du système de mise en œuvre.

Éthique de la construction : respecter la santé des ouvriers et des futurs occupants en choisissant des matériaux sains.

Cycles courts et filières locales



La construction des bâtiments est une importante source de déchets non valorisés : un bon chantier doit intégrer le recyclage et l'économie des ressources et cela parfois au détriment de la notion de rentabilité et de productivité immédiates. Le « **coût global** » du bâtiment doit être pris en compte dès le départ pour estimer sa rentabilité réelle.

Le recours à des **compétences locales** stimule l'économie, entretient et valorise un savoir-faire parfois ancestral.



Scieurs mobiles en Chalabre



Collecte des papiers : centre de tri Demeter à Montpellier



Façade en châtaignier de la Montagne Noire à Cazouls-les-Béziers



Prototype expérimental à base de carton sur le site de Cantercel dans l'Hérault

paysagisme bioclimatique

Habiter bioclimatique,
c'est aussi profiter de l'extérieur

à travers des aménagements adaptés, en relation avec son environnement immédiat et le paysage.

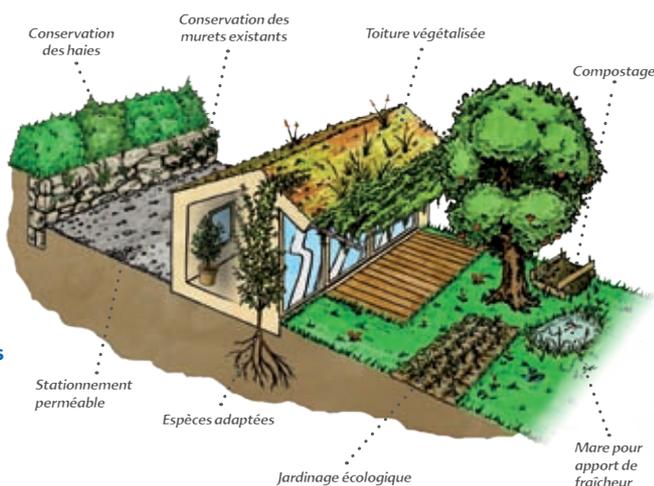
Connaître le milieu, du paysage au site, et utiliser ses atouts : bandes boisées, lisières forestières, bassins versants, haies existantes, murets de pierre sèche, mare...



Favoriser les relations entre espaces intérieurs et extérieurs : pergola, treille, terrasse, patio...



Choisir des espèces végétales adaptées au vent, à la sécheresse et à la nature du sol.



Utiliser les vertus des plantes : dépollution, alimentation, confort thermique et acoustique.

Limiter l'artificialisation des sols pour préserver le cycle naturel de l'eau, la biodiversité et pour éviter la création d'îlots de chaleur.

Des aménagements extérieurs raisonnés

→ Favoriser la perméabilité des sols

Les voies et les aires de stationnement représentent 40 % des surfaces artificialisées en France. Pourtant, de multiples solutions de sols poreux existent, tels que :

- dalles engazonnées
- pavés sur lit de sable
- sables, graviers concassés, galets, schistes et pouzzolanes
- pas japonais
- béton bitumeux drainant
- béton hydraulique poreux



Travail cohérent et sensible dans le moindre détail



Organisation des échelles et cohabitation des espèces



Prise en compte des saisons et des cycles naturels

→ Cultiver son jardin

Le jardin individuel ou collectif, potager ou d'ornement, structure le paysage et joue un rôle écologique, économique et social.

Il doit être respectueux de l'environnement et faire appel à des procédés naturels.

- Fertilisation : compost ménager, bois raméal fragmenté (BRF), cultures alternées...
- Traitements : purin d'ortie, paillage, larves d'insectes...

Il doit faire l'objet d'un choix raisonné de plantes : les plantes locales (garrigue) sont naturellement acclimatées aux milieux. Odorantes, variées, résistantes et peu consommatrices en eau, ce sont des valeurs sûres pour nos jardins méditerranéens.

Préserver la biodiversité

Deux à trois espèces de faune ou de flore disparaissent chaque heure dans le monde.

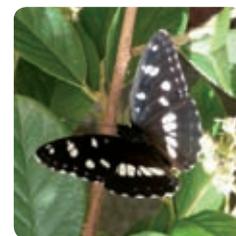
La diminution de la population des abeilles menace directement l'humanité : 35 % de notre nourriture dépend de la pollinisation !

Au rang des responsables, l'urbanisation perturbe les équilibres naturels existants (nidification, reproduction, migration...). Leur sauvegarde nécessite, tant à l'échelle du territoire que de la parcelle, la continuité et le maintien des trames hydrauliques, bandes boisées, accotements de routes enherbés, friches, réseaux de haies, clôtures végétales.

Ces préoccupations doivent se traduire réglementairement dans les documents d'urbanisme (Schéma de Cohérence Territoriale, Plan Local d'urbanisme).



Harmonie des paysages



Diversité des écosystèmes



... Synthèse

« Je sais raconter le chemin parcouru, je ne sais pas prévoir le chemin à venir. Je sais expliquer le projet réalisé, mais pas le projet à naître : il est justement un “pas encore ici” un “pas encore maintenant”... Vous avez dit “méthodes” ? Je vous réponds “attitude” ». Yves Perret, architecte



Réussir un projet

Concevoir notre cadre de vie reste une démarche complexe, nécessitant l'intervention de professionnels, aptes à nous guider tout au long de la naissance d'un projet, dans la création comme dans le dédale des informations techniques et des normes. Néanmoins, chacun doit s'interroger sur ses choix de vie et prendre une part active dans l'élaboration de son environnement. Le temps consacré à la conception est déterminant dans la qualité d'un projet.

méthode pour réussir

La conception

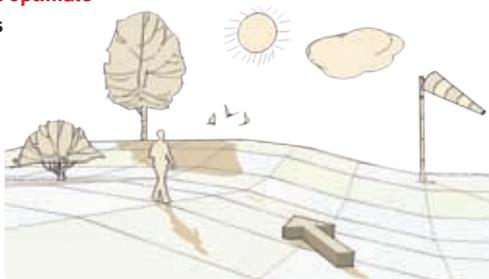
d'un bâtiment est une **démarche complexe** qui implique à la fois **rigueur et justesse** : il est important de toujours confronter chaque décision avec les intentions de départ.

Quelques pistes...

→ Implantation réfléchie, orientation optimale

Choisir son site selon plusieurs critères

- L'environnement : nature du sol, végétation, profil du terrain, présence d'eau, pollutions...
- Le climat : exposition au soleil et aux vents, températures, luminosité, précipitations, humidité...
- Les conditions socio-culturelles : traditions locales, accès, viabilité, voisinage, équipements collectifs, transports publics, prix...



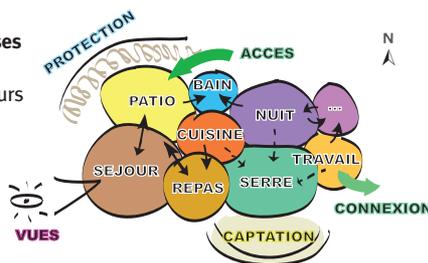
Il faut parfois renoncer à un site si celui-ci n'est pas propice.

→ Plan et forme de la construction

Dessiner le projet en croisant plusieurs analyses

- Les exigences fonctionnelles des habitants
- La relation entre espaces intérieurs et extérieurs
- Les influences extérieures
- Les variations climatiques
- Le choix des matériaux
- Le fonctionnement du bâtiment (jour/nuit, saisons, usages...)

C'est un travail progressif à mener simultanément en trois dimensions.



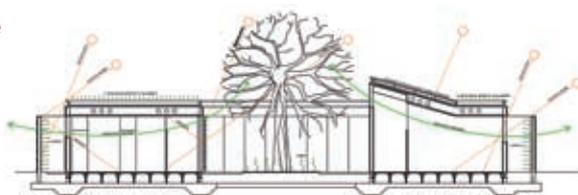
→ Optimisation énergétique

Respecter les principes de la conception bioclimatique

- Isolation performante
- Captation, conservation et distribution de l'énergie
- Éclairage adapté
- Équipements performants

Puis, recourir aux énergies renouvelables.

Il s'agit d'optimiser dans le détail les performances du bâtiment.



→ Choix pertinents des matériaux

Prendre en compte les incidences des techniques

- Modalités de mise en œuvre
- Santé des ouvriers et des occupants
- Réduction des déchets et des pollutions en amont et en aval

Construire est une tâche difficile, nécessitant beaucoup de préparation, des plans précis et une coordination rigoureuse des hommes et des matériaux.



Réhabilitation : enjeux et démarche

L'amélioration des performances énergétiques des logements existants constitue un réel enjeu. La réduction de la facture énergétique, tant à l'échelle de l'individu que de celle de la collectivité, est un objectif incontournable.

Les possibilités d'amélioration énergétique sont larges, la complexité et le coût des travaux aussi. La succession irréflichte d'interventions techniques est préjudiciable à un bon résultat et coûte plus cher, à terme, en investissement et en fonctionnement.

Le projet de réhabilitation suit sensiblement la même démarche que pour un habitat neuf, mais la prise en compte du bâti existant, dans toutes ses composantes, est fondamentale. Une analyse globale de l'habitation, en termes de consommation énergétique et de solutions à mettre en œuvre, doit être menée avec un professionnel. Seule une vision d'ensemble, portant sur toutes les problématiques (technique, confort, économie, patrimoine, usages...), permettra la mise en œuvre d'une solution cohérente et durable.

Pour mener à bien leur projet, les propriétaires disposent de conseils en amont, d'outils et d'aides. Ils ne doivent pas oublier qu'une démarche de qualité est rentable à moyen terme et valorise un bien sur le long terme.



Avant travaux



Après travaux

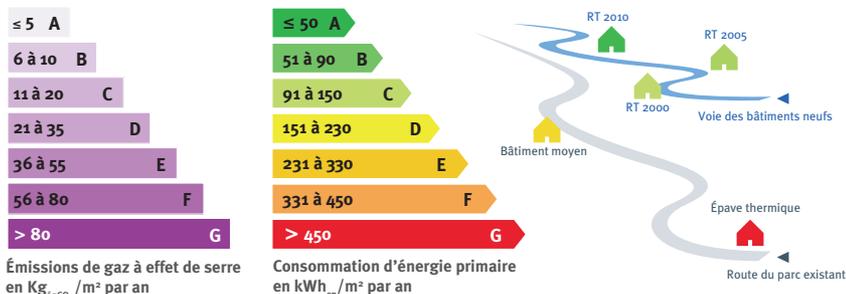
Construire, c'est avant tout une aventure humaine...

accompagnement et partenariats

Habiter bioclimatique, c'est aussi répondre aux exigences de performances énergétiques de demain. Les partenaires régionaux sont là pour vous renseigner et vous accompagner tout au long de votre projet.

Cadre réglementaire appliqué aux bâtiments :

- Définition d'un seuil de consommation d'énergie primaire pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le rafraîchissement.
- Information sur les émissions des gaz à effet de serre.



Pour aller plus loin, de nouveaux choix de vie

Guidées par des choix économiques, sociaux ou écologiques, de plus en plus de personnes s'orientent vers l'**habitat coopératif**, les **éco-hameaux** ou **éco-villages**. Les habitants établissent eux-mêmes un cahier des charges répondant à des enjeux environnementaux et sociétaux, définissent les mesures à prendre, par exemple, en matière de gestion de l'eau, de l'énergie, des déplacements...

Souvent ce type d'habitat, situé en milieu rural, privilégie la **mixité sociale et intergénérationnelle** et incite à la **participation** (entraide, auto-construction, auto-promotion, etc...). Une vingtaine d'éco-villages sont aujourd'hui officiellement recensés en France.



→ Seuils de consommation

• RT 2005

Réglementation Thermique
Seuil = 100 kWh_{ep}/m^2 par an pour un bâtiment neuf

• 2012 : BBC

Bâtiments Basse Consommation
Seuil = 50 kWh_{ep}/m^2 par an pour la construction neuve
Seuil = 80 kWh_{ep}/m^2 par an pour la réhabilitation
Variable en fonction du lieu de résidence.

• 2020 : BEPOS

Bâtiments à Énergie Positive
On ne consomme plus d'énergie, on en produit même !

→ Diagnostic de Performance Énergétique

Le DPE est aujourd'hui obligatoire pour toute vente de logement, pour les constructions neuves (en fin de chantier), mais aussi pour les locations. Réalisé par un professionnel, il permet de qualifier les performances énergétiques du logement par un système d'étiquettes standardisées. Il indique aussi les émissions de gaz à effet de serre, liées aux consommations du bâtiment, et apporte des recommandations pour améliorer sa performance.

Les partenaires financiers et techniques

Les Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE), associations nées de la loi sur l'architecture de 1977, prônent, dans chaque département, la qualité de notre cadre de vie, à travers des outils de sensibilisation et l'accompagnement de tous les acteurs de l'aménagement, des décideurs aux usagers :

- information du grand public
- animations en milieu scolaire
- conseil aux collectivités locales et aux particuliers
- formation des professionnels



La Région Languedoc-Roussillon et l'ADEME ont participé à la mise en œuvre du label Effinergie en lançant, en 2007, un appel à projet régional pour des **bâtiments basse consommation d'énergie (BBC)**.

→ Les objectifs

- Soutenir la réalisation de bâtiments exemplaires et reproductibles
- Réaliser un suivi des performances thermiques et énergétiques
- Organiser le retour d'expériences



Un réseau de proximité à travers les Espaces info énergie (EIE) est à votre disposition pour :

- informer sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables
- renseigner sur les aides financières
- aider au montage technique et financier des projets

Pour les aides : n° azur : 0810 810 034



« L'architecture est une expression de la culture. La création architecturale, la qualité des constructions, leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant, le respect des paysages naturels ou urbains ainsi que du patrimoine sont d'intérêt public... »

Loi sur l'architecture du 3 janvier 1977.

liens et contacts utiles

Union Régionale des CAUE en Languedoc-Roussillon

Site : ww.caue-lr.org

ADEME Languedoc-Roussillon

Résidence Antalya - 119 avenue Jacques Cartier
34965 Montpellier Cedex 2
N° AZUR régional (prix d'un appel local) 0810 810 034
e-mail : ademe.languedoc-roussillon@ademe.fr
Site : ww.ademe.fr

RÉGION Languedoc-Roussillon

201 avenue de la Pompignane - Montpellier
Site : ww.laregion.fr

ANAH Agence Nationale de l'Habitat / CAUE Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement / EIE Espace Info Énergie / ADIL Agence Départementale pour l'Information sur le Logement / SDAP Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine

→ Dans l'Aude

• **CAUE de l'Aude**
90 bis avenue Pierre Sémard - Carcassonne
Tél. : 04 68 11 56 20
e-mail : caue.aude@gmail.com
Site : <http://aude.caue-lr.org/>

• **ANAH 11**
105 boulevard Barbès - Carcassonne
Tél. : 04 68 10 31 77

• **EIE au CAUE 11**
90 bis avenue Pierre Semard - Carcassonne
Tél. : 04 68 11 56 29
e-mail : aude.caue@wanadoo.fr

• **SDAP de l'Aude**
77 rue Trivalle - Carcassonne
Tél. : 04 68 47 26 58

• **EIE au Syndicat mixte de préfiguration du Parc Naturel Régional de la Narbonnaise**
Domaine de Monplaisir - Narbonne
Tél. : 04 68 42 66 57
e-mail : t.legrand@parc-naturel-narbonnaise.fr
Site : www.parc-naturel-narbonnaise.fr/

→ Dans le Gard

• **CAUE du Gard**
11 place du 8 mai 1945 - Nîmes
Tél. : 04 66 36 10 60
e-mail : caue30@wanadoo.fr
Site : <http://gard.caue-lr.org>

• **ANAH 30**
89 rue Weber - Nîmes
Tél. : 04 66 62 63 00

• **ADIL 30**
7 rue Nationale - Nîmes
Tél. : 04 66 21 22 23

• **EIE Sud Gard au CAUE 30**
11 place du 8 mai 1945 - Nîmes
Tél. : 04 66 70 98 58
e-mail : eie.caue30@wanadoo.fr

• **SDAP du Gard**
2 rue Pradier - Nîmes
Tél. : 04 66 29 50 18

• **EIE à la Maison de la nature et de l'environnement d'Alès**
21 rue Soubeyranne - Alès
Tél. : 04 66 52 78 42
e-mail : eie.mne.ales@wanadoo.fr

→ Dans l'Hérault

• **CAUE de l'Hérault**
19 rue Saint Louis - Montpellier
Tél. : 04 99 13 37 00
e-mail : caueherault@caue34.fr
Site : <http://herault.caue-lr.org>

• **ANAH 34**
520 allée Henri II de Montmorency
Montpellier
Tél. : 04 67 20 50 99

• **ADIL 34**
4 bis rue Rondelet - Montpellier
Tél. : 04 67 55 55 55

• **ALE : Agence Locale de l'Énergie de Montpellier**
Pavillon Bagouet - esplanade Charles De Gaulle - Montpellier
Tél. : 04 67 91 96 91
e-mail : eie@ale-montpellier.org
Site : www.ale-montpellier.org

• **GEFOSAT (EIE)**
11 ter avenue Lepic - Montpellier
Tél. : 04 67 13 80 94
e-mail : eie@gefosat.org
Site : www.gefosat.org

• **SDAP de l'Hérault**
5 impasse enclos Tissier - Sarrus
Montpellier Cedex
Tél. : 04 67 06 81 21

• **EIE de Béziers**
Ville de Béziers - Direction des Bâtiments
Caserne Saint Jacques - avenue de la Marne
Béziers
Tél. : 04 67 36 82 42
e-mail : nicolas.alcojor@ville-beziers.fr

• **EIE du Pays Haut Languedoc et Vignobles**
Ecoparc Phoros - route de Saint Pons
Bédarieux
Tél. : 04 67 95 72 21
e-mail : eie@payshlv.com

• **GEFOSAT (EIE)**
Ecosite - route des Salins
Mèze
Tél. : 04 67 53 09 43
e-mail : eie@gefosat.org

→ En Lozère

• **CAUE de la Lozère**
1 avenue Georges Clemenceau - Mende
Tél. : 04 66 49 06 55
e-mail : cauelozere@wanadoo.fr
Site : www.caue-lozere.fr

• **ANAH 48**
4 avenue de la Gare - Mende
Tél. : 04 66 49 41 09

• **ADIL 48**
12 bis avenue du Maréchal Foch - Mende
Tél. : 04 66 49 36 65

• **SDAP de la Lozère**
25 rue Basse - Mende
Tél. : 04 66 49 19 13

• **EIE : CLCV 48**
17 cité de l'usine - Saint Chély d'Apcher
Tél. : 04 66 32 31 05
e-mail : eie48@aol.com

→ Dans les Pyrénées-Orientales

• **CAUE des Pyrénées-Orientales**
10 rue du Théâtre - Perpignan
Tél. : 04 68 34 12 37
e-mail : cauepo@wanadoo.fr
Site : <http://po.caue-lr.org/>

• **ANAH 66**
2 rue Jean Richepin - Perpignan
Tél. : 04 68 38 13 69

• **EIE du Conseil Général des Pyrénées-Orientales**
Pôle Environnement
32 rue Maréchal Foch - Perpignan
Tél. : 04 68 85 82 18
e-mail : eie.66@cg66.fr

• **SDAP des Pyrénées-Orientales**
10 rue Edmond Bartissol
BP 447
Perpignan
Tél. : 04 68 34 51 93

les missions des CAUE

→ La sensibilisation et l'information du grand public...

dans les domaines de l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement grâce à des animations en milieu scolaire, des conférences, des expositions, des manifestations, des publications.

→ L'assistance architecturale aux particuliers désirant construire...

dans le but de favoriser une meilleure prise en compte de la qualité architecturale des constructions et leur bonne insertion dans le site environnant, urbain ou rural.

→ Le conseil aux collectivités locales et publiques...

dans toutes les démarches et sur toutes les problématiques touchant à l'aménagement du territoire : paysage, patrimoine, espace public, équipement public, réhabilitation, extension urbaine, lotissement, zone d'activités, etc.

→ L'information, la formation et le perfectionnement...

des maîtres d'ouvrage, des professionnels, des agents des collectivités locales et des administrations qui interviennent dans les domaines de l'architecture, de l'urbanisme, du paysage et de l'environnement.

Les CAUE

- Privilégient les approches globales et transversales, seules à même de saisir la complexité d'un territoire.
- Défendent la notion de projet global, intégré, soucieux de l'équilibre des territoires et de la cohérence de l'aménagement, et qui s'inscrit dans la durée.
- Militent pour une architecture et un urbanisme de qualité, respectueux de la mémoire des lieux et à l'échelle de l'homme.
- S'engagent, de plus en plus, pour promouvoir et appuyer démarches et pratiques environnementales.



***« L'architecture est une expression de la culture.
La création architecturale, la qualité des
constructions, leur insertion harmonieuse
dans le milieu environnant, le respect
des paysages naturels ou urbains ainsi
que du patrimoine sont d'intérêt public... »***

Loi sur l'architecture du 3 janvier 1977.