

Cahier technique - n°7

Passer votre maison au vert

Guide de l'habitat écologique en Camargue



*Les leçons de
l'architecture camarguaise*

Repenser sa maison

Produire son énergie

Gérer son eau et ses déchets

Réduire ses factures





PRÉSENTATION

Pourquoi ce guide ?

- Pour comprendre comment il est possible d'intervenir, avec bon sens, pour améliorer le bâti : le rendre plus sain, plus confortable avec un coût de fonctionnement plus faible tout en ayant un impact réduit sur l'environnement.
- Pour vous aidez à tirer parti des potentiels du territoire camarguais.

Ma maison, ma planète et moi

Votre maison est comme une seconde peau qui vous enveloppe et vous protège. Mais elle est aussi en relation directe avec l'environnement. Aujourd'hui, respecter les enjeux écologiques est tout à fait compatible avec l'envie d'un habitat adapté à vos besoins. Il s'agit souvent d'une question de logique avant même d'être éco-logique !

Pour cela, les niveaux d'intervention sont variés : isolation, matériaux plus sains, meilleure aération, température plus agréable, économies d'énergies et d'eau donc d'argent...

Combustibles fossiles

Déchets

Pollution de l'air

Le secteur du bâtiment représente 40% des consommations d'énergie en France, 25% des émissions de gaz à effet de serre et 50% des consommations des ressources naturelles.

Occupation du sol (biodiversité)

Pollution des eaux

Produits toxiques

Gaz à effet de serre

Consommation de matériaux rares



Nous passons 70% de notre temps à l'intérieur d'un bâtiment.

Les gaz à effet de serre qui provoquent le dérèglement climatique sont émis en grande partie par la consommation d'énergie (chauffage, électricité) et la production de froid (climatisation) dans les bâtiments.

Pour qu'une maison s'inscrive dans une démarche de développement durable, elle doit principalement être pensée afin :

- D'être la moins consommatrice d'énergie et de ressources fossiles possible.
- D'avoir le plus faible impact possible sur l'environnement lors de sa construction ou réhabilitation, puis pendant son utilisation.
- De s'intégrer dans son paysage.
- De favoriser la qualité de vie dans l'habitation.



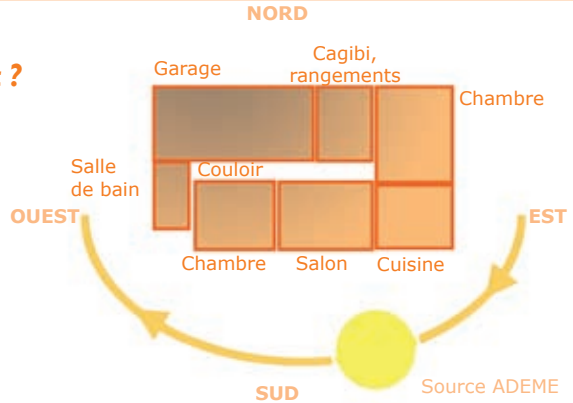
Les principes

Bioclimatisme : qu'est-ce que c'est ?

L'architecture bioclimatique ou «architecture passive» travaille sur l'enveloppe du bâtiment, sur la construction en lien avec le climat ou les orientations, sur la protection contre les vents dominants ou contre le froid. Elle privilégie les lumières naturelles et prend en compte la ventilation.

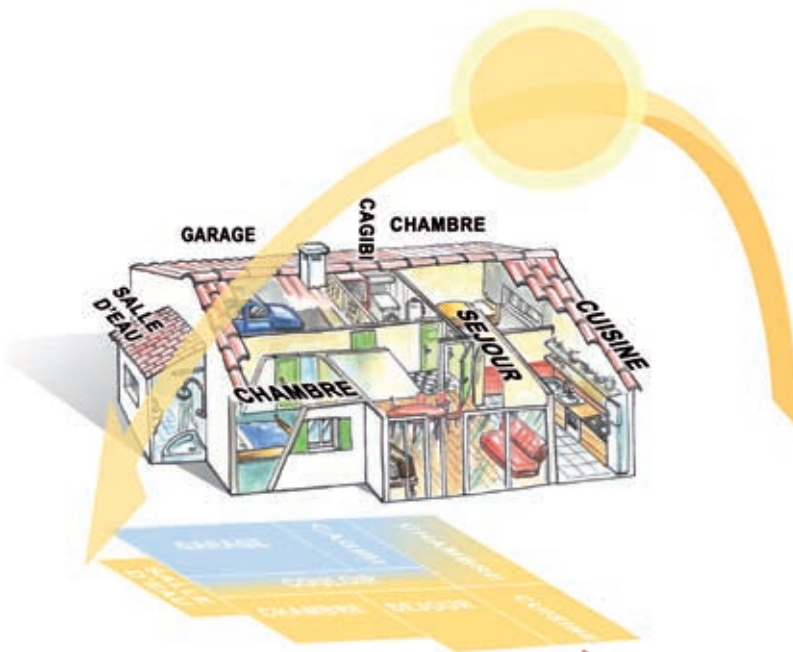
Tous ces points sont souvent affaire de bon sens et ont été pris en compte par l'architecture traditionnelle camarguaise.

En réhabilitation, il s'agit donc de tirer parti des qualités existantes du bâti et de les optimiser : parfois de manière active, en intégrant par exemple de nouvelles solutions en matière d'économie d'énergie, parfois simplement en comprenant les choix des bâtisseurs et en les perpétuant.



Les grands principes du bioclimatisme sont particulièrement importants en Camargue :

- Se protéger des vents dominants.
- Capter le soleil l'hiver mais s'en protéger l'été.
- Isoler.
- Stocker et restituer l'énergie.



La base du bioclimatisme : tourner le dos au nord, s'orienter plein sud...

Vos avantages : Votre maison est plus saine, vous évitez les surchauffes, elle est plus aérée et plus lumineuse.

Les enseignements du mas camarguais



Reflet d'une identité forte, le patrimoine bâti camarguais dévoile l'histoire de l'implantation de l'homme dans un milieu contraignant, le delta du Rhône. Une capacité d'observation fine, une connaissance accrue de leur climat et un savoir faire avéré au fil des générations de bâtisseurs ont permis la mise en œuvre de techniques et de bâtis propres à la Camargue. Le mas provençal s'est adapté au climat

- camarguais notamment au mistral. Il est souvent :
 - De plain pied, pour limiter la surface au vent.
 - Implanté en limite de parcelle pour se protéger derrière les haies et bosquets.
 - Orienté au sud pour capter les apports solaires.
 - Compact pour avoir le moins de surface de déperdition avec l'extérieur.

• Quelles astuces réutiliser?

Aménagement intérieur favorisant les pièces de vie au sud et les espaces non habités au nord.



Protection solaire active : la végétation s'adapte aux besoins saisonniers (protection du rayonnement en été, lumière traversante en hiver).

Exposition du bâtiment au sud (façade disposant de nombreuses ouvertures). Un espace extérieur protégé du mistral grâce à la configuration du bâti.



Protection du mistral par la végétation (cypres...).

Récupération des eaux de pluie.

La génoise sous toiture pour éviter à l'air froid de s'infiltrer dans l'habitation.

Enduit clair à la chaux : réflexion des rayons solaires et surface perspirante (bis cabane).

• Comment améliorer?

- En se protégeant des surchauffes en été avec une bonne isolation (murs, toit, vitrages) et des protections solaires, car ce genre de bâtiment est peu isolé.
- En utilisant des enduits respirant type chaux en rénovation.
- En adaptant de nouveaux systèmes de ventilation.



Génoises sous toiture

Mettre en application

Appliquer ces principes en Camargue aujourd'hui

• Protéger sa maison.

Les maisons gagnent à être situées en bord de parcelle, protégées par des haies ou des bâtiments agricoles (bergeries, hangars...) ce qui constitue une première barrière contre le Mistral.

Les haies végétales ou les modelés de terrain peuvent servir de barrières coupe-vent... Les avancées de toit brises-soleil et les pergolas servent de protection contre les surchauffes solaires. On privilégiera les essences locales de Camargue : des végétations à feuilles caduques comme vigne en pergola car elles laissent le soleil pénétrer l'hiver et lui font blocage l'été. Le cyprès et la canne servent en barrière contre le mistral.

• Tirer tous les bénéfices du soleil.

La plupart des maisons en Camargue ont leur façade principale orientée plein sud ce qui permet de bénéficier des apports solaires gratuits (pour l'éclairage et le chauffage). Ce qui signifie peu d'ouvertures au Nord, et de grandes ouvertures au Sud. Grâce aux nouveaux vitrages isolants, on peut gagner à agrandir les ouvertures au Sud sans perdre d'isolation.

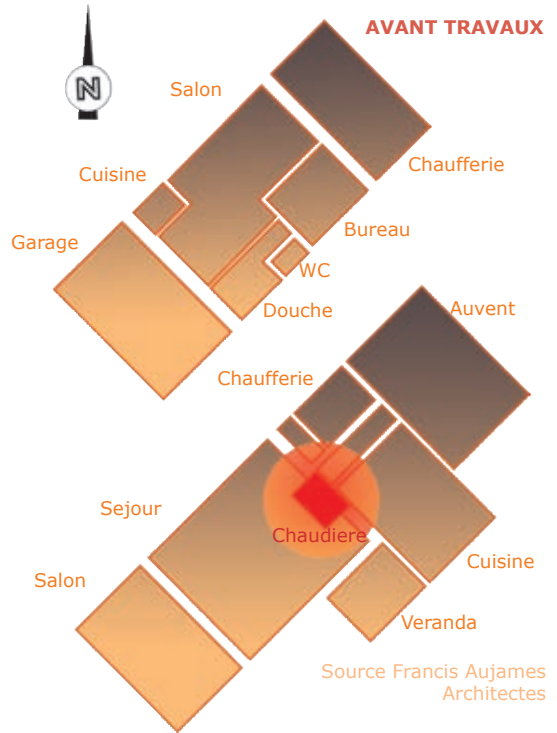
On peut aussi intégrer une serre qui captera la chaleur l'hiver et la restituera dans la maison.

• Repenser l'organisation et l'aménagement de sa maison.

Afin de protéger du mistral, l'aménagement intérieur des bâtiments doit être prévu pour que les espaces « tampons » non chauffés (garages, atelier...) soient situés au nord car ils serviront de tampons pour les lieux de vie, qui ont sont situés au sud. On propose alors de mettre les chambres à l'est, et la cuisine à l'ouest...



Extension de rénovation



APRÈS TRAVAUX



La discrétion des panneaux solaires

Un conseil pour les fortes chaleurs : la climatisation n'est pas une solution très écologique, à cause de la consommation d'énergie et des gaz frigorigènes qu'elle utilise qui accentue le changement climatique. Une maison bioclimatique restera fraîche l'été et vous éviterez le recours à la clim. Bien aérer la nuit et fermer les volets le jour feront le reste, en plus d'un simple ventilateur.





Isoler

Habiter ne veut pas dire s'enfermer dans un thermos !

Il s'agit maintenant de travailler sur l'enveloppe du bâtiment. L'enveloppe du bâtiment est la surface d'échange principale entre l'intérieur et l'extérieur. Elle représente le gros œuvre, comprenant les murs et le toit.

Ils jouent un rôle de régulation de la température et de l'humidité. Bien conçus ou rénoverés, ils vous permettront d'atteindre le confort thermique en économisant un maximum d'énergie. Pour cela, il faut combiner isolation, inertie et ventilation.

Protégez vous du froid et de la chaleur avec une bonne isolation

Ne négligez pas les rongeurs : ils mangent l'isolant. Il faut porter attention à tous les points d'entrée potentiels (jonctions murs / toitures, aérations...).

Attention aux idées reçues ! Un matériau lourd, même épais comme un mur en pierre ou en ciment, est rarement un bon isolant. Il est profitable en été car il apporte une forte inertie, mais il est source de déperdition en hiver. D'où l'utilité, en rénovation, de rajouter une épaisseur

d'isolant sur vos murs.

Priorité sur l'isolation de la toiture

• Pourquoi ?

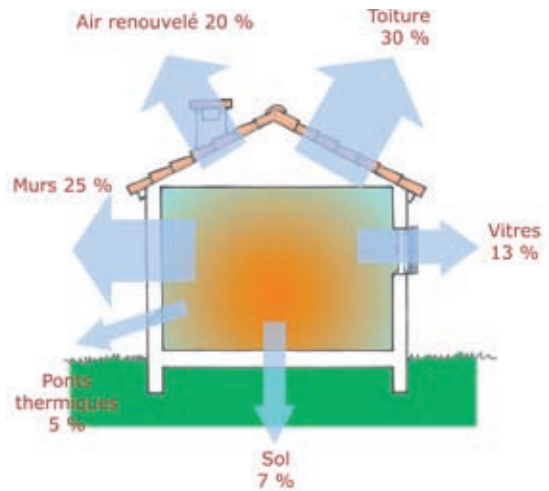
La plupart des pertes de chaleur l'hiver se font en toiture. Et l'été, qui représente le plus grand défi thermique en Camargue, la toiture reçoit directement les rayons du soleil, d'où la nécessité de l'isoler pour éviter les surchauffes.

Confort = Isolation + inertie + régulation hygrométrique

• Comment ?

Isolation dans les rampants, en faux plafond, ou dans les combles avec des matériaux denses (type fibre de bois, liège...) qui sont plus propices à atténuer les phénomènes de surchauffe.

Une bonne isolation peut représenter jusqu'à 70% d'économie de chauffage.



Voici où les déperditions thermiques se produisent en général :

Les murs situés au nord sont ceux qui perdent le plus de chaleur particulièrement en Camargue où souffle souvent un vent froid venant du nord, le mistral.

- combles et faux plafond : isolants en vrac (fibre de bois, cellulose...)
 - rampants : rouleaux ou panneaux (liège...).
- L'épaisseur préconisée est fonction du matériau.

On préconise en moyenne 30 cm d'isolant en toiture.

Chassez le pont thermique : vous avez un endroit où la cloison est plus froide ? Un courant d'air inexplicé ? Vous êtes sûrement face à un pont thermique. Ce sont des points de construction où l'isolation est défaillante. Ils se trouvent souvent au niveau des raccords (entre un plancher et un mur par exemple).



Isolation intérieure en liège

Isoler

Isoler les murs

Après la toiture, vient en priorité l'isolation des murs.

Comment ?

La façade nord devra être traitée de manière attentive car le mistral est une source de déperdition énergétique importante en hiver. L'épaisseur de l'isolant est fonction du matériau. On préconise en moyenne 15 cm d'isolant sur les murs.

Le meilleur confort thermique s'obtient si on peut isoler par l'extérieur. On bénéficie alors de l'inertie thermique des murs et ceci, sans perdre de surface habitable.

Et pour les ouvertures ?

Les vitres laissent passer beaucoup de chaleur ou de froid. Passer à du double vitrage peu émissif (VIR : vitrage à isolation renforcée) qui réduira vos déperditions thermiques et votre sensation de paroi froide.



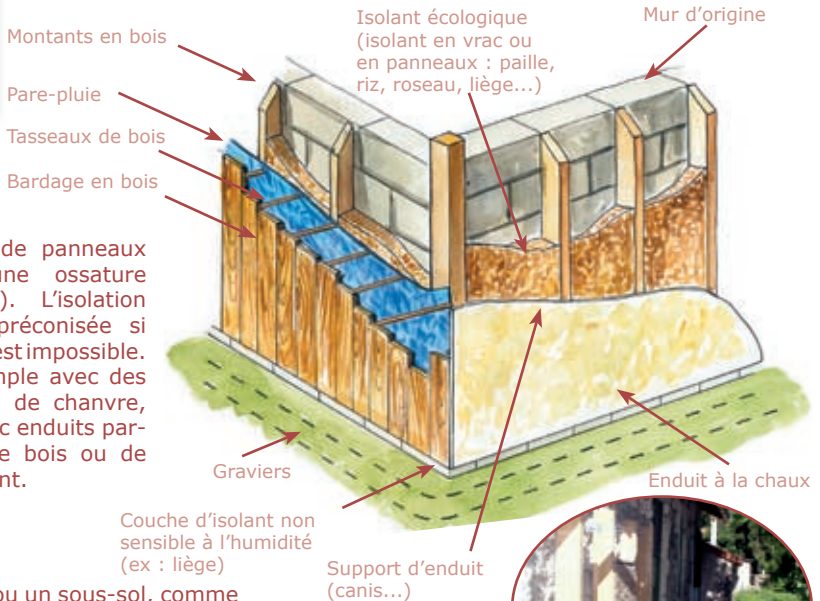
Attention à conserver l'aspect esthétique du bâti (couleur de l'enduit, etc).



Penser aussi à isoler les espaces accolés à la maison (garages...).

L'isolation extérieure

L'utilisation d'un freine-vapeur est recommandée la plupart du temps pour éviter les phénomènes de condensation dans l'isolant.



L'idéal est la pose de panneaux semi-rigides sur une ossature bois (voir schéma). L'isolation par l'intérieur est préconisée si l'isolation extérieure est impossible. Elle se fait par exemple avec des plaques semi-rigides de chanvre, de lin ou de liège avec enduits par-dessus ou plaque de bois ou de placo en recouvrement.

Et le sol ?

S'il existe des caves ou un sous-sol, comme c'est souvent le cas en Camargue, il n'est pas nécessaire d'isoler. Sinon, on recommande une isolation pour éviter l'humidité.



Isolation extérieure en roseau broyé



En extension : monter directement des murs isolants : briques alvéolaires en terre cuite, murs en bois (parpaing de bois, madriers...), ossature bois remplie de paille (meilleure technique aujourd'hui).



Les matériaux d'isolation



Quels matériaux naturels pour isoler votre maison ?

A partir d'une densité de 50 kg/m³, un isolant est intéressant pour le confort d'été (important en Camargue). Le liège est ainsi un champion avec 120 kg/m³.

Les matériaux naturels sont plus sains et ont un impact environnemental plus faible que les matériaux synthétiques issus de la chimie. Ils n'épuisent pas les ressources fossiles et sont moins consommateurs d'énergie et de produits de synthèse (polluants) pour leur fabrication. S'ils sont locaux, ils limitent de plus les émissions de gaz à effet de serre dus

aux transports.

A savoir :

Les isolants naturels vieillissent mieux que la laine de verre. Leur « tassement » est moindre et leur résistance à l'humidité est meilleure (laine de bois : durée 50 ans). Pour choisir un isolant, il aussi faut prendre en compte sa conductivité thermique « Lambda » qui figure sur l'étiquette du produit. Plus Lambda est faible, plus le produit est un bon isolant. Il faut aussi connaître R, la résistance thermique (R= épaisseur/lambda), qui doit, elle, être élevée !

Les matériaux sont donnés ici en exemple.

Il en existe d'autres (roseaux, paille, plume de canard, terre, bois, torchis, etc...).

Concernant la laine de mouton, et l'isolation en roseau, ils sont actuellement en expérimentation aux Marais du Vigueirat. Des tests d'isolation et de construction en paille de riz sont en cours au Parc.

Les produits écologiques sont disponibles dans les magasins de construction écologique ou sur Internet.

Tableau comparatif des différents isolants

Matériaux	FIBRE DE BOIS	OUATE DE CELLULOSE	LIN	CHANVRE	LIÈGE
Conditionnement	Vrac, rouleaux, panneaux	Vrac, rouleaux, panneaux	Vrac, rouleaux, panneaux	Vrac (chênevette), rouleaux, panneaux	Vrac, panneaux
Confort d'été					
Régulation humidité intérieure					
Isolation acoustique					
Particularités	Idéale contre la chaleur estivale	Economique. (Meilleur rapport qualité/prix)	Imputrescible, facilement manipulable	Résiste bien aux insectes. Très bon bilan écologique	Imputrescible, assez onéreux mais longue durée
Disponibilité locale					
Prix plus faible					
Utilisation	Murs, toit	Toit	Toit	Murs, toit	Murs
Pouvoir isolant Lambda	+++ 0,042	++ 0,035	++ 0,037	++ 0,039	+++ 0,032



Attention, en réhabilitation sur murs en pierre, évitez absolument le polystyrène, non écologique et surtout imperméable. Il accélérera la dégradation de vos murs en conservant l'humidité.

Confort thermique et inertie

La sensation de confort thermique

Le confort thermique s'étudie au cas par cas. Pour les constructions qui ont des murs à forte inertie (pierre, béton) et toujours dans le cas où une isolation extérieure est impossible, on peut se passer d'isolation intérieure sur les façades ensoleillées (Sud, Sud-Est, Sud-Ouest). Il est cependant nécessaire de mettre en place des systèmes de correction qui annulent l'effet de paroi froide. Pour cela on met en place un doublage (bois par exemple) ou un enduit isolant de moyenne épaisseur (3 à 5 cm) de type terre ou chaux mélangé à des fibres isolantes. La sensation de froid liée à la paroi est annulée et l'inertie thermique est conservée.

Comment ?

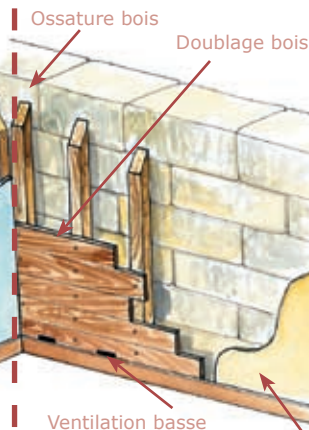
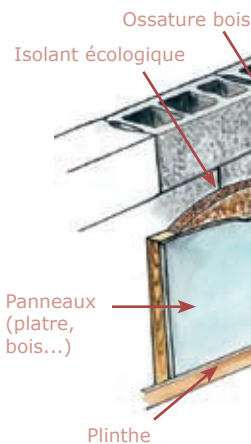
Un mur à forte inertie fonctionne ainsi sur le principe d'une batterie accumulant de la chaleur puis la restituant.

Des murs épais, une dalle lourde, tout matériau à forte densité procurent une bonne inertie. On peut également rajouter des cloisons épaisses, opter pour une dalle dense, etc.

Préférer l'isolation extérieure qui place l'inertie des murs à l'intérieur, ce qui est avantageux pour le confort d'été, important en Camargue.

Correction de l'effet de paroi froide sans couper l'inertie d'un mur camarguais épais en pierre

Isolation intérieure d'un mur à faible inertie (parpaing, béton)



Enduit : terre, chaux + fibres, terre + fibres (chanvre, paille, copeaux)

Isolation intérieure et correction thermique

Pour une température constante dans votre maison : des matériaux à forte inertie

Pourquoi ?

L'été, l'inertie permet d'éviter les surchauffes en restituant la journée la fraîcheur de la nuit, accumulée dans les murs. En hiver, elle restitue le soir la chaleur de la journée. Elle compense les variations thermiques en fournissant une sensation de confort thermique.

Qu'est-ce que l'inertie ?

Vous connaissez la fraîcheur des maisons en pierre ? L'inertie est la capacité des matériaux à emmagasiner la température ambiante. Elle va ainsi s'opposer aux variations de température et réguler la température dans le bâtiment.

La température ressentie dans une pièce est la moyenne de la température des parois et de celle de l'air ambiant.



Ventiler

Faites respirer votre maison !



Pourquoi ?

La ventilation répond à plusieurs fonctions essentielles :

- Satisfaire les besoins en oxygène et la dépollution (air vicié).
- Évacuer la vapeur d'eau (humidité).
- Rafraîchir lors des surchauffes estivales.

Comment ?

Il existe différents types de ventilations. Les plus écologiques sont :

- **La ventilation naturelle.** Elle se fait en jouant sur les ouvertures. L'été par exemple : ouverture basse pour laisser entrer la fraîcheur, ouverture haute pour laisser sortir la chaleur, la nuit.
- **La ventilation double flux** (fonctionnant à l'électricité).

Elle récupère la chaleur de l'air vicié l'hiver et permet de limiter des dépenses énergétiques inutiles, de limiter la pollution intérieure et d'améliorer le confort en éliminant odeurs, fumées et autres polluants.

Évitez la ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux qui pose des problèmes thermiques.

- **Le puits provençal**

Le puits provençal est un système de rafraîchissement (en été) ou de préchauffage (en hiver) de l'air par le sol. Ces puits consistent en une entrée d'air en surface et un tuyau sous terre. La température étant constante à environ 12°C à 1.5m de profondeur, l'air entre naturellement par le puits, circule à travers le tuyau et s'y réchauffe l'hiver ou s'y rafraîchit l'été.

En Camargue, des tests sont actuellement effectués (cf. le site des Marais du Vigueirat) pour connaître le fonctionnement de ce système avec les caractéristiques propres du delta :

- Nappe phréatique très haute en hiver : ceci impose de mettre en place un système parfaitement étanche mais le contact avec l'eau peut être bénéfique pour un réchauffement ou un refroidissement plus

rapide de l'air entrant dans la pièce.

- Hiver très doux : en Camargue, le gain de chaleur apporté en hiver par le puits canadien représente une économie d'énergie faible par rapport à des régions plus au nord. Cependant, en été, le rafraîchissement apporté par ce système est très intéressant.

Dans les zones plus en altitude (où la nappe phréatique est plus éloignée de la surface du sol), un tel système a déjà démontré que le rafraîchissement ou le pré-chauffage de l'air intérieur pouvaient être réalisés à moindre coût et avec un bilan écologique très satisfaisant (aucune pollution, consommation d'énergie minime).



Budget :

Entre 600 et 5000 euros de tranchée et de canalisations. Le gain d'énergie est d'environ 5 à 6°C, ce qui permet de calculer le retour sur investissement, qui est très variable, selon la manière de chauffer et la part d'auto-construction. Mieux vaut cependant passer par un professionnel, surtout en rénovation.



Attention : L'humidité est un problème majeur pour votre confort thermique, surtout en réhabilitation. Elle se voit au plâtre qui se dégrade et aux moisissures. Elle peut avoir des origines diverses (remontées capillaires, infiltrations). Il est impératif de la traiter (drainage des fondations par exemple) et de ne pas simplement la masquer par un système d'isolation. Ceci entraînerait de nombreux problèmes à posteriori (isolation inefficace, phénomène de condensation...).

Les enseignements de la cabane de gardian


Des matériaux naturels et locaux

Tout comme le mas, la cabane de gardian s'est adaptée au climat local par sa forme, ses matériaux et son orientation. Elle est un bon exemple camarguais de construction utilisant des matériaux écologiques :


- Matériaux locaux (dits produits de « cueillette »).
- Structure en bois de saule.
- Remplissage traditionnellement effectué

en roseau ou en pisé liés avec un mortier à base de terre et recouverte d'un enduit à la chaux.


- Peintures traditionnellement réalisées à base de chaux, de peau de lapin, d'huile, de lait...
- Couverture réalisée en sagne (imputrescible et isolante).
- Sol souvent en béton de chaux.




Un bâti adapté au contexte local : abside arrondi et façade aveugle pour limiter l'impact du mistral.




La structure de la cabane est en bois de provenance locale : tamaris, orme, saule...




La sagne : une ressource naturelle renouvelable comme toiture constituant également un bon isolant.



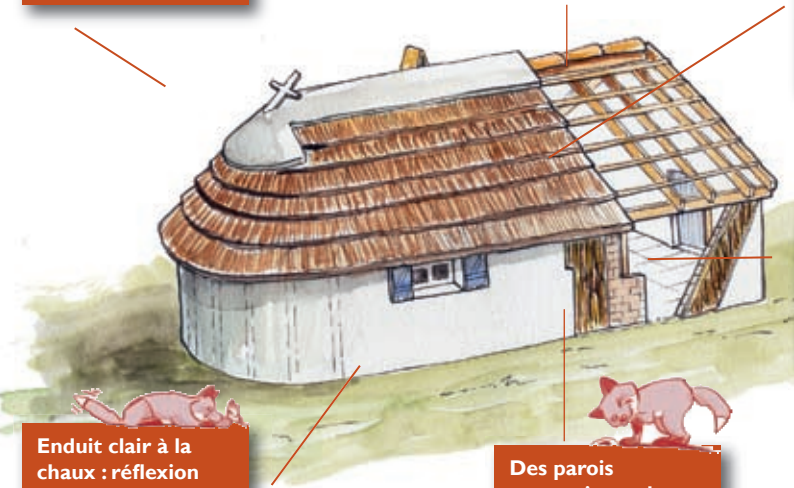
Intérieur : Les carreaux de terre cuite : un bon régulateur de température.



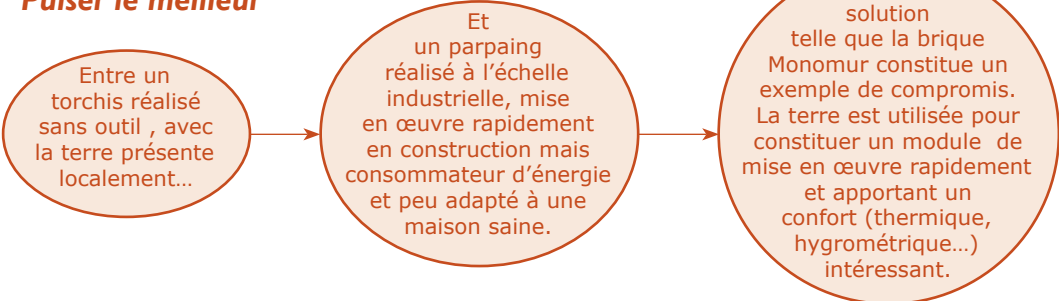
Enduit clair à la chaux : réflexion des rayons solaires et surface perspirante (bis mas)



Des parois construites selon les particularités du milieu : javelles de roseaux torchis pisé (=terre battue)



Puiser le meilleur





Quels matériaux choisir aujourd'hui ?

Les caractéristiques à prendre en compte

- Une faible énergie grise : elle correspond à la quantité d'énergie nécessaire à la fabrication du matériau (ex: le béton consomme beaucoup d'énergie pour sa fabrication, il n'est pas écologique).
- Des composants sains : certains matériaux contemporains utilisent de multiples produits toxiques et dégagent des COV (composés organiques volatils) responsables de nombreux troubles et maladies (assurez vous que les matériaux que vous achetez ne comportent pas ces produits).
- Des matériaux locaux : le choix de favoriser des matériaux locaux évite les méfaits (pollution, prélèvements de ressources fossiles...) causés par le secteur du transport. En Camargue, on trouve de la paille, de la terre, de la sagne, de la chaux...mais on peut aussi s'approvisionner en France!
- Des matériaux labellisés : Sélectionnez du bois issu de forêts gérées durablement (labels PFC, FSC, ou normes NFEnvironnement, Ecolabel européen).



A savoir : le béton vieillit mal car il est naturellement poreux et sensible aux conditions climatiques.

- Durabilité : Choisissez des matériaux réparables simplement et à moindres coûts, avec transmission aux futures générations et pérennité dans le temps.

- Utilisation : Préférez des matériaux ne présentant aucun risque à la pose et à l'utilisation pour la santé des constructeurs et des habitants de l'ouvrage.

- Économie : Faites des choix mesurés en termes de santé, d'efforts humains, d'atteintes aux ressources sur le long terme et d'épargne.

- Fabrication : Optez pour des matériaux respectant des critères de santé et de salubrité à leur fabrication.

Recyclage : Utilisez des matériaux recyclables à faible coût et si possible réutilisables.

Toiture en sagne



Collecte de sagne



LES PRINCIPAUX COV à éviter !

- Pour le traitement du bois : PCP, CCA, Lindane, pyréthrinoides de synthèse, cyperméthrine.
- Pour les panneaux de particules et bois reconstitués : formaldéhyde, colles vinyliques, néoprènes et therm durcissantes).
- Dans les solvants dans les colles, peintures, laques : hydrocarbures, éthers de glycol, alcool.
- Dans les isolants thermiques : fibres contenues dans les laines minérales (précautions à prendre lors de la pose), formaldéhyde et isocyanates contenus en grande quantité dans les isolants synthétiques.

Quels matériaux choisir aujourd'hui ?

Les matériaux locaux

La pierre : Les murs construits en pierre (de 40 à 60 cm d'épaisseur) que l'on retrouve dans de nombreux mas en Camargue sont de provenance proche. La pierre a une inertie importante qui permet d'atténuer les fortes chaleurs estivales. Cependant, l'hiver, ces murs constituent des parois froides difficiles à réchauffer : il est ainsi nécessaire de prévoir une isolation.

La chaux : Elle est un liant hydraulique utilisée depuis la période romaine. On la retrouve beaucoup en Camargue en enduit sur les façades ou en tant que mortier pour appareiller les murs en pierres. Ce liant possède des propriétés remarquables : caractère respirant, tenue dans le temps...

Le bois : c'est une ressource renouvelable, économe en énergie et disponible en grande quantité en France, même autour de la Camargue. Certaines essences telles que le robinier faux acacia, le mélèze ou le pin Douglas sont classées

imputrescibles (classe IV). Ces bois peuvent ainsi être utilisés sans traitement, même en extérieur. Pour des raisons écologiques, on privilégiera les essences locales (douglas, chêne, châtaignier...) aux bois tropicaux importés. Les maisons en bois redeviennent à la mode grâce à leurs nombreuses qualités.

La brique : la brique est un matériau très ancien qui présente de nombreuses qualités (inertie thermique, régulation du taux d'humidité...). Elle se retrouve sous plusieurs formes (pleine, alvéolée, Monomur...). La brique Monomur, de plus en plus utilisée actuellement, présente de bonnes caractéristiques pour le confort d'été et d'hiver : elle contient de nombreuses alvéoles qui

lui permettent d'être un matériau de structure isolant. Mais elle nécessite une main d'œuvre qualifiée parfois difficile à trouver.

Les matériaux contemporains tels que le béton, le parpaing creux...

Le béton a une bonne résistance mécanique et un temps de séchage très court. Cependant, il est inerte et n'évolue pas avec les conditions extérieures (impermeabilité aux transferts d'humidité, non déformable...). Il est également un consommateur d'énergie et un important émetteur de gaz à effet de serre lors de sa production. Les parpaings, constitués de béton, ne sont pas isolants et leur perméabilité à la vapeur d'eau est très faible, ce qui accentue les problèmes d'humidité dans les parois.

Il existe aussi une grande variété de matériaux contemporains, économiques, écologiques et très isolants de type béton de chanvre ou mur en paille qui offrent de bonnes possibilités. La difficulté est de trouver les compétences pour les mettre en oeuvre.

Les toitures camarguaises sont relativement écologiques (tuile, sagne). Pas de soucis de ce côté-là !



Privilégiez le bois issu de forêts gérées durablement : PEFC (Programme Européen des Forêts Certifiées), ou labellisés FSC (Forest Stewardship Council).

Esthétique et volumes : respect des volumes traditionnels, des matériaux, des coloris et surtout de l'esprit du bâtiment. Attention : la couleur des murs et toitures peut être un facteur de captation de chaleur. Pensez aussi à l'intégration esthétique des antennes, paraboles, vmc...

Pour ces questions, le Parc naturel régional de Camargue peut vous conseiller.

Aménagement et décoration

Peintures, vernis, colles, traitement du bois peuvent être responsables d'affection des voies respiratoires, les choisir avec des labels écologiques (écolabel par exemple). Pour le sol, on conseille de poser un parquet non traité (châtaignier, mélèze, chêne rouge,...) et de le «vitrifier» avec une «huile dure» et une cire végétale.

Enduits et façades

Les enduits ciments sont inadaptés sur les façades traditionnelles : condensation, point de rosée à l'intérieur du mur, dégradation rapide du mur et de l'enduit. Pour tous les enduits, on privilégiera un mélange de chaux, sable et un durcisseur de type ciment.

Pensez aussi à des torchis ou enduits terre-chanvre et à utiliser la poudre de pierres de Fontvieille (à récupérer dans les carrières).





Micro-éolien

Pourquoi ?

La Camargue présente un fort potentiel avec des vents soufflant durant plus de 80% du temps. Le vent dominant, le Mistral, est assez spécifique : il est très violent sur de courtes périodes en alternance avec des périodes de calme parfois longues. Les vents marins, de sud-est, constituent un flux secondaire.

La vitesse moyenne des vents en Camargue est comprise entre 4 et 6 m/s, tout site étant exploitable à partir de vents moyens annuels supérieurs à 3 m/s. Traditionnellement, la Camargue utilisait beaucoup les éoliennes pour l'irrigation.

Aujourd'hui, une petite éolienne permettra d'alimenter les sites isolés de Camargue mais peut également concerner n'importe quel autre habitat, en lui faisant réaliser des économies sur la facture d'électricité voire des bénéfices si il y a revente de la production.

Comment ?

Hauteur : compter 10 m au-dessus de tout obstacle dans un rayon de 100 m. Mais 10 à 15 m suffisent pour une petite éolienne (<3kW).

Première démarche : faire une étude de la « qualité » du vent sur le lieu choisi, puis rencontrer le service d'urbanisme, le Parc naturel régional de Camargue ou l'Espace Info Energie pour de premiers renseignements. L'autorisation sera donnée par les services instructeurs des mairies des



Ancienne éolienne agricole de Pin Fourcat



1/3 des mas en Camargue sont isolés des réseaux d'eau ou électrique.

Saintes-Maries-de-la-Mer , d'Arles et du Parc : mieux vaut les rencontrer en amont du projet pour une meilleure intégration dans le site. Pour un mat supérieur ou égal à 12m, il faut en effet demander un permis de construire et fournir une notice d'impact (précisant l'emploi d'équipements certifiés, le balisage des pales...).

EDF a l'obligation de vous racheter l'électricité transférée au réseau en Zone de Développement Eolien, ce qui devrait être bientôt le cas de la Camargue.

Des dossiers sont à retirer auprès de différents organismes (DIREN, EDF Délégation régionale...).

Budget ?

A partir de 8000 € pour une installation raccordée au réseau :

Coût du compteur de raccordement EDF : entre 100 et 450 € HT.

Installation : 4000 € par kilowatt de puissance.

Mat et générateur sont les plus onéreux. Plus l'éolienne est puissante plus son coût au kW diminue.

Le temps de retour sur investissement est d'environ 17 ans.



Exemple : Une éolienne de 3.5 m de diamètre (environ 2 kW) nécessite un mat d'au moins 12 m. A un vent moyen annuel de 5 m/s, elle produit environ 2900 kWh d'électricité par an (+ de 5000 kWh/an à 7m/s) ce qui permet de couvrir les besoins d'une famille de 4 personnes.

Solaire photovoltaïque

Pourquoi ?

Produire de l'électricité avec le rayonnement solaire est économique et écologique. La Camargue, avec ses 300 jours de soleil par an, est un site avantageux pour l'énergie solaire.

Comment ?

Les panneaux seront de préférence situés à l'écart de toute source d'ombrage pour un maximum de production. En Camargue, comme dans toute la France, les modules photovoltaïques sont orientés de préférence vers le Sud, c'est là qu'ils offrent le maximum de rendement. L'Est et l'Ouest sont des expositions également acceptables.

Les panneaux solaires doivent être placés perpendiculairement au soleil pour un résultat optimal. Autour d'Arles, le meilleur rendement est obtenu à partir d'une inclinaison de 45° mais l'augmenter permettra un meilleur captage du rayonnement solaire en hiver. (Il est possible de consulter les cartes d'ensoleillement journalières moyennes hivernales et estivales de la région (www.outilssolaires.com)).

Attention aux problèmes de co-visibilité très présents en Camargue et à l'intégration architecturale des panneaux solaires au bâti.

On préférera une implantation

- au sol si possible
- ou
- sur une extension
- ou
- en façade (si l'aspect patrimonial du bâtiment le permet).

Budget ?

En région PACA, un module de 1m² bien orienté produit près de 130 Wc (100 Wc en moyennesur la France), soit 130 kWh/an.

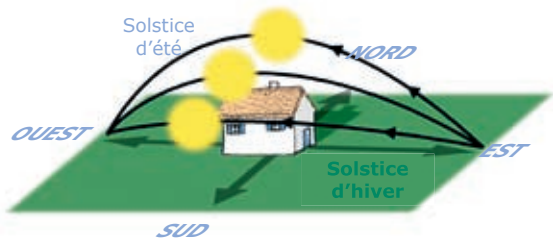
Un foyer modéré sur sa consommation d'électricité consommera aux environs de 2000 kWh sur une année soit 16 m² de panneaux photovoltaïques.

Ce qui coûte environ 15000 € TTC. (Compter environ 800 €/m² pour les panneaux)

Prix indicatif de revente du kWh photovoltaïque en 2007 : 0,3 €/ kWh + Prime 0,25 € / kWh d'intégration architecturale

Avec crédit d'impôt de 50% sur le matériel posé jusqu'en 2009, le temps de retour sur investissement est de 12,5 ans ou 7,25 ans en toiture intégrée (sans crédit d'impôt : 25 ans ou 14,5 ans).

En moyenne, un foyer français consomme 4500 kWh/an pour l'électricité hors chauffage. Avant de penser à produire votre électricité, pensez à l'économiser ! (ampoules basses conso, lutte contre le gaspillage, etc).



Que ce soit pour de l'éolien ou du photovoltaïque, si vous êtes raccordé au réseau EDF (ce qui est le cas sauf si vous habitez en site isolé), vous avez tout intérêt à revendre l'énergie électrique que vous produisez car le prix de rachat est avantageux (attention cependant : TVA à 19,6% et crédit d'impôt pas assuré si la production est élevée, se renseigner auprès de l'ADEME). Si l'on est en site isolé, non raccordé au réseau, la stratégie est de produire au plus près de ses consommations d'électricité.



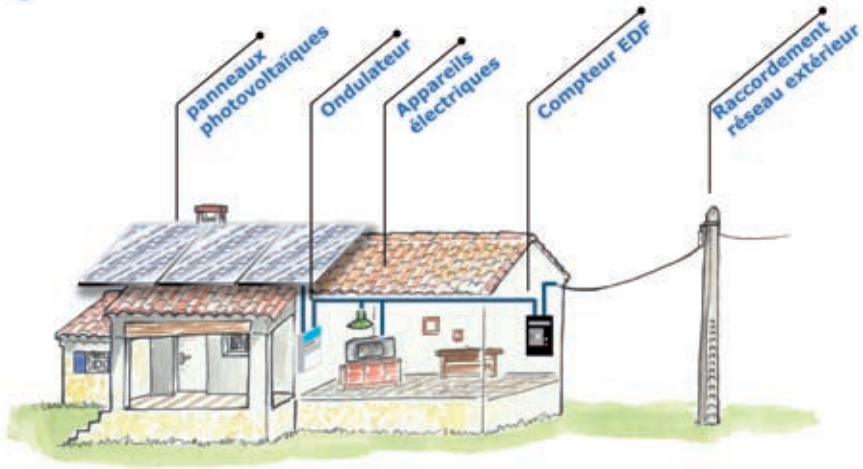
Panneaux solaires photovoltaïques semi-opaques intégrés dans un auvent





Solaire photovoltaïque

Installez des panneaux photovoltaïques



Ne confondez pas... chauffe-eau solaire et cellules photovoltaïques (ci-contre, les deux options sur un même toit, aux Marais du Vigueirat)



Orientation ?

La pente de 20° des toits camarguais convient parfaitement pour le solaire photovoltaïque dans la mesure où l'on est connecté au réseau (car il s'agit de

rentabiliser sur la durée donc de récupérer le soleil d'été au maximum). Sinon, il vaut mieux opter pour du perpendiculaire (90°) pour recevoir l'ensoleillement hivernal, sinon l'on se retrouve sans électricité l'hiver et une surproduction l'été !

Performance ou rendement des capteurs pour différentes orientations et inclinaisons				
Type d'implantation	Inclinaison	Orientation		
		Plein sud	SE ou SO	Est ou Ouest
toiture, terrasse, sol	45°	73%	69%	61%
toiture, auvent	15 à 25°	69%	67%	63%
façade, garde-corps	90°	56%	53%	42%

Solaire thermique

Pourquoi ?

En région PACA, avec 90% d'ensoleillement sur l'année (soit 2800 h de soleil par an!), il est aisé de couvrir 70% à 80% des besoins en eau chaude de votre foyer d'une manière gratuite et écologique.

Comment ?

Si la toiture ne permet pas l'orientation souhaitée, il est possible de poser le système sur châssis ou sur un bâtiment annexe (garage etc.). Évitez les ombres portées (bâtiment voisin, arbre...). Il est préférable de les fixer le plus au sud possible, avec une inclinaison entre 30 et 60°.

La variation de production est de quelques pourcents seulement si l'inclinaison varie entre 30° et 60°. Pour le thermique, il s'agit de dimensionner pour couvrir de 50 à 80% des besoins: c'est ce qui est le plus rentable (aller au-delà représente un surcoût qui ne sera pas vite rentabilisé). Une chaudière ou un ballon électrique existants apportent

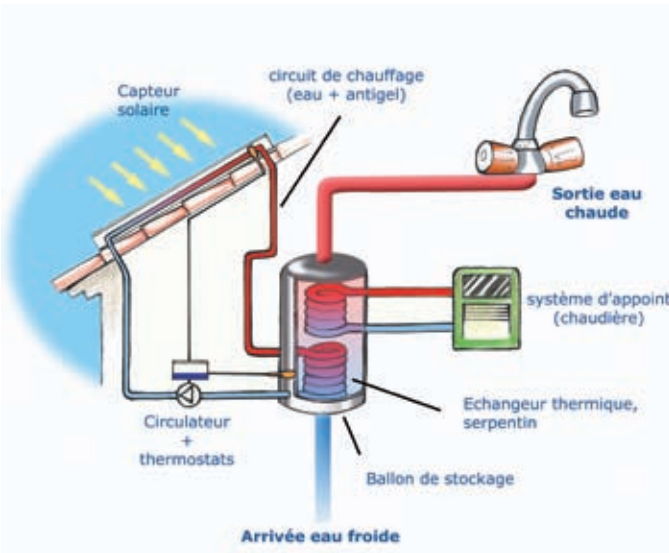
l'appoint supplémentaire en chaleur si besoin. Sachant que la production en été est largement supérieure à nos besoins, les capteurs devront être positionnés plus à la verticale pour optimiser la récupération de chaleur en hiver (soleil bas), par exemple sur un mur en façade.

Le reste du système est composé du ballon de stockage, du circulateur si les panneaux sont situés plus bas que le ballon et des circuits d'alimentation.

Coût moyen : chauffe-eau solaire + 4 à 5m² de capteurs + ballon de 300 litres= environ 5500 € TTC. (pensez aux 50% de crédit d'impôt sur le matériel).

Le retour sur investissement est d'environ 5 ans.

Pour les questions d'intégration esthétique, demander l'avis du Parc naturel régional de Camargue et des architectes des communes d'Aries ou des Saintes-Maries-de-la-Mer avant de déposer votre déclaration de travaux.



Nombre d'occupants (eau chaude)	Volume ballon (litres)	Surface des capteurs (m ²)
1 à 2	200	2 à 3
3 à 4	250 à 300	2 à 5,5
5 à 6	300 à 400	2,5 à 7



Chauffe-eau solaire en toiture



Chaudière à bois

Les solutions pour se chauffer de manière écologique sont diverses, mais il faut savoir qu'une maison bioclimatique (tirant profit du soleil) et conçue pour être économe en énergie sera plus écologique et aura un coût de chauffage plus faible. Ensuite, si le chauffage est tout de même nécessaire, utiliser le solaire thermique et/ou la biomasse (bois, végétaux) est la solution la plus écologique.

Chaudières

Contrairement à la cheminée ou au poêle à bois, auxquels il faut ajouter des bûches toutes les heures, les nouvelles générations de chaudières bois offrent autonomie (jusqu'à plusieurs mois), confort et facilité d'utilisation pour des rendements plus performants.

Le bois est stocké dans le silo qui alimente automatiquement la chaufferie par une vis sans fin.

L'eau chaude en sortie de chaudière est acheminée vers ses points de destination : vos radiateurs, planchers, ballon d'eau chaude...

Il faut distinguer :

- Les chaudières à plaquettes, briquettes, copeaux, granulés ou bois déchiqueté. Ces derniers sont issus de l'exploitation du bois. Ce bois compressé est parfaitement sec, ce qui lui procure un très bon rendement.

- Les chaudières multicomcombustibles ou biomasse : paille, riz, colza, biogaz. Elles sont adaptées en Camargue (ressources locales, utilisation du tourteau de riz ...) mais restent plus rares.

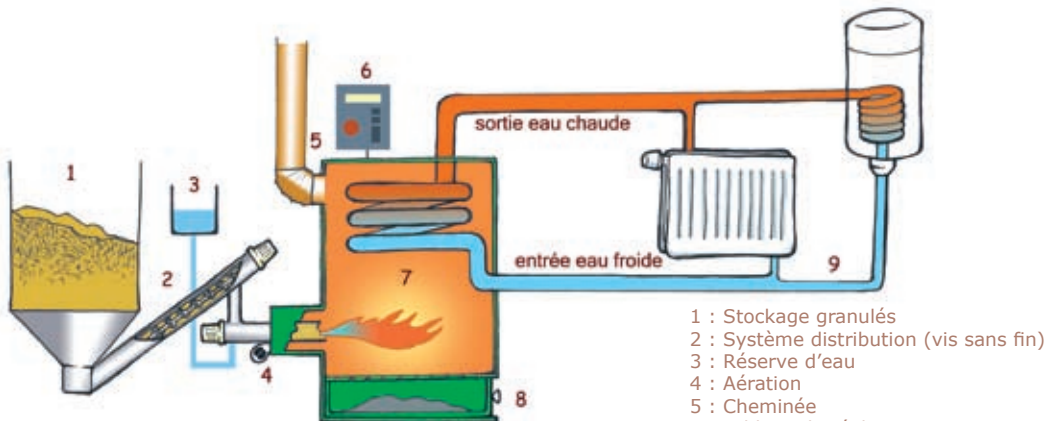
La contrainte principale est l'espace : une citerne de 2m³ de fuel (consommation moyenne annuelle d'un foyer) équivaut à 6m³ de granulés, 15m³ (15 stères) de bûches, ou 20m³ de bois en plaquettes.

Mais en Camargue, l'espace ne manque pas en général dans les bâtiments. Il est souvent possible de disposer d'un local de chaufferie spécifique, ce qui rend propice ce genre d'installation mais nécessite souvent la construction d'un abri spécifique. C'est alors l'occasion de le placer en façade nord, en homogénéité avec le bâti existant, et de créer ainsi un espace tampon!

D'autre part, si les volumes à chauffer sont modestes ou si la maison est bien conçue, un poêle à bois peut être largement suffisant. Il est moins cher qu'une chaudière.

Budget

De 1000 euros (poeles ou inserts) à 15 000 euros selon la performance et la puissance de l'équipement. On trouve des chaudières de petite puissance à 3000 euros.



- 1 : Stockage granulés
- 2 : Système distribution (vis sans fin)
- 3 : Réserve d'eau
- 4 : Aération
- 5 : Cheminée
- 6 : Tableau de réglage
- 7 : Foyer
- 8 : Récupérateur de cendres
- 9 : Circuit d'eau (radiateurs, ballon)

Chaudière à granulés

Recueillir l'eau de pluie

Pourquoi ?

Récupérer l'eau de pluie est une bonne option en Camargue compte-tenu de la forte pluviométrie (600 ml/m²/an, presque autant qu'en Bretagne !) et de son espacement dans le temps (60% se produisent entre septembre et décembre).



Important : le réseau d'alimentation en eau potable doit être distinct de celui amenant l'eau de pluie.

L'eau de pluie est :

- D'une qualité supérieure, moins irritante et plus douce pour la peau.

- Non calcaire, elle réduit de 50% le recours aux lessives, adoucissants et anti-calcaires, et évite l'entartrage des équipements. Elle fournit des réserves

en période de restriction. Elle évite d'avoir recours à des stations de traitement.

Comment ?

La cuve de récupération est une citerne mise à l'abri de la chaleur, du gel et de la lumière. En Camargue, certaines adaptations sont à prévoir pour les cuves enterrées. La nappe phréatique pouvant remonter à quelques dizaines de centimètres sous la surface du sol, des contraintes d'ancrage de la cuve s'imposent donc. Prévoir des cuves semi-enterrées peut limiter ces problèmes (dans ce cas, un système de protection du rayonnement solaire doit être envisagé). Penser aussi à l'intégration esthétique avec le bâti.

Sous un climat méditerranéen, les pluies sont très irrégulières et fortes sur de courtes périodes. Comparé à d'autres régions, il est ainsi nécessaire de surdimensionner la cuve de récupération des eaux : d'une part pour stocker d'importantes quantités d'eau tombées dans un laps de temps court, d'autre part, afin de la conserver pour de longues périodes sans précipitations.

Les habitats camarguais récupéraient l'eau de pluie traditionnellement.



La taille de la citerne dépend de la taille de la toiture : 5 à 7 m³ pour un toit de 100 m². Les filtres permettant de rendre l'eau de pluie potable sont compliqués à mettre en place. On se contente donc souvent d'utiliser cette eau pour l'arrosage, la lessive et les toilettes. Pour 4 personnes, tablez sur une citerne de 10 à 20 m³. Pour l'arrosage du jardin vous pouvez vous contenter d'une cuve de 200 à 500 litres placée en extérieur. Equipée d'un filtre, elle est directement reliée à la gouttière.

Il est nécessaire de faire une déclaration en mairie pour information à la société qui traite les eaux usées.

Budget

Pour une installation simple (usage toilettes, machine à laver, jardin) et une cuve de 10000 ou 15000 L : il faut compter 3000 à 10000€ (matériel, terrassement, plomberie...). Ne pas oublier le crédit d'impôt de 25% sur le matériel posé.



- Système de récupération (gouttières)
- Système de redistribution (douche, toilettes, arrosage, linge, lave-vaisselle...)
- Pompe
- Filtre 2
- Filtre 1
- Siphon + filtre
- Cuve de stockage
- Evacuation trop-plein



Installer une cuve pour les toilettes, le lave linge et le lave-vaisselle vous permet d'économiser plus d'1/3 de votre facture d'eau.



Épurer l'eau

Les gestes

On connaît aujourd'hui l'intérêt d'économiser l'eau. Les petits gestes utiles sont nombreux et certaines installations permettent de les faire au quotidien sans y penser !

On peut par exemple profiter de la réhabilitation pour réparer les fuites et installer des chasses d'eau double flux, ou encore installer un réducteur de pression en amont de toute la distribution d'eau de l'habitation ou installer des mousseurs (embouts limiteurs régulateurs de débit) sur les robinets des lavabos et les éviers, et des stop-douches...

Le lagunage pour épurer vos eaux usées

Pourquoi ?

Le lagunage nécessite un moindre entretien qu'une fosse. Il s'agit d'un système autonome, souple, adapté aux inondations, aux flashs de pluie et à une nappe haute.

L'épuration est de très bonne qualité. L'intérêt paysager n'est pas négligeable.

Les rejets épurés peuvent être récupérés pour le jardin et les eaux traitées pour l'arrosage ou pour un plan d'eau.

Comment ?

Une épuration naturelle (ou lagunage) peut comporter des bassins à macrophytes,

à microphytes, ou les deux. Pour les macrophytes, en Camargue, on préconisera bien sûr le roseau. L'eau séjourne dans ces bassins environ 40 jours et ainsi se libère des impuretés restantes.

Robinet qui goutte = 5 à 15 m³ par an,
Chasse d'eau qui fuit = 200 à 300 m³ par an !

L'arrivée de l'eau usée dans les filtres peut se faire par gravité (en terrain incliné) ou par pompage. En fin de parcours, les eaux épurées doivent être conduites vers un exutoire : fossé, jardin, mare.

Les boues compostées sont extraites tous les 5 à 10 ans et peuvent être évacuées en valorisation organique.

La surface des filtres dépend du nombre d'habitants :

1 à 2 m² par personne *pour l'épuration des eaux grises (lavabo, cuisine, lave-linge, douche,...) ou 5m²/habitant pour traiter toutes les eaux (toilettes à chasse d'eau comprises).

Il faut prévoir 4 à 5 plants par m².

Un lagunage doit traiter une certaine quantité d'eau et n'est pas recommandé pour des rejets faibles (moins de 3 personnes). Parlez-en à vos voisins pour faire une installation commune.

*L'alimentation en boue du lit doit être réalisée sur la base d'une charge de 100 g/m²/j.



Toilettes sèches

Les toilettes sèches nouvelle génération

Oubliez vos a priori sur les toilettes sèches. Avec quelques petits aménagements, celles-ci sont désormais la solution de l'avenir.

Pourquoi ?

Nos toilettes consomment 40 litres par jour, soit 1200 litres/mois et par personne. C'est environ 1/3 de notre consommation en eau potable qui finit polluée inutilement !

Comment ?

Il existe des modèles d'évaporation des urines et d'assèchement des matières fécales qui évitent les odeurs et permettent un entretien très espacé (vidange de la cuve tous les deux ans). L'évaporation se fait de manière électrique, avec un ventilateur et une résistance, ou bien naturellement, si les toilettes peuvent être exposés au Sud.

Ce genre de modèle est intéressant si la vidange régulière de la cuve pose problème,

et que le but n'est pas la valorisation du compost. Mais ce sont des modèles assez chers (compter 1000 euros environ).

Un autre type de modèle permet de traiter les liquides et solides sans séparation et de produire un bon compost à condition d'utiliser un stabilisant type sciure ou feuilles sèches (litière).

Il est particulièrement conseillé aux particuliers car facile à réaliser pour un moindre coût. Son exigence est de vider le seau dès qu'il est plein (environ 1 fois par mois). Les déjections sont collectées dans un réservoir de stockage étanche.

De la matière carbonée sèche (litière) est ajoutée après chaque utilisation pour éviter les odeurs et faciliter le processus naturel de décomposition.

Une ventilation permanente (passive ou mécanique) de la cuve garantit un apport d'oxygène et une absence d'odeurs.

Toilettes sèches = une facture d'eau réduite d'un tiers !



Trois versions pour vos besoins !



Séparation des urines à la source



Pas de séparation liquides / solides



Drainage des liquides après mélange avec les solides



Composteurs

Pourquoi ?

Les déchets organiques (cuisine, jardinage) peuvent être valorisés en engrais.

Comment ?

Deux méthodes :

- Un composteur classique, casier assez volumineux qui accueille les déchets. Il impose un apport en matière sèche carbonée (feuilles, bois, etc) pour une décomposition optimale et sans odeurs.
- Un lombricomposteur, c'est-à-dire un composteur avec des lombrics.

Ceux-ci facilitent la décomposition, la rendent plus rapide et font un compost de meilleure qualité sans avoir besoin d'ajuster l'apport en carbone. Le lombricomposteur peut tout à fait être placé à l'intérieur de la maison.

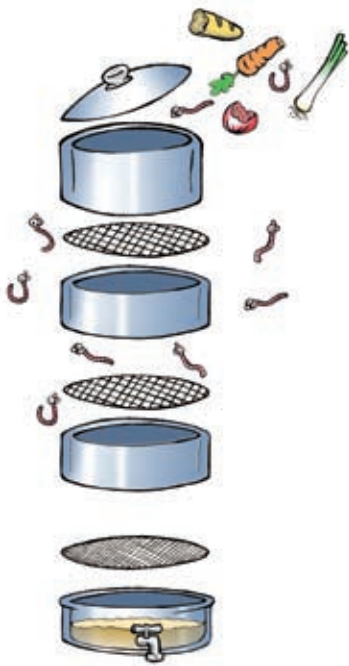
C'est même l'endroit idéal, la température restant assez constante ! En effet, au-delà de 40°C et en dessous de -5°C, les vers font grise mine. Vous pouvez aussi placer les bacs à l'extérieur et opter pour une compostière isolée.

50% du volume de nos déchets sont compostables !

Seule contrainte : acheter les vers et un bac adapté. Seules quelques espèces de vers sont efficaces en compostière : pas ceux que nous voyons en bêchant !

Nos petits ouvriers vivent généralement à plus de 10 cm de profondeur.

On peut trouver les vers et la compostière sur internet.



Bac 1 : déchets biodégradables, carton, papier, boîtes d'oeufs...

Grille maille moyenne (10mm)

Bac 2

Grille maille moyenne (10mm)

Bac 3 : récupération engrais solide

Grille maille fine (<1mm)

Récupération d'engrais liquide



Bac à compost

Une liste de ce que l'on peut composter ou non est disponible sur le site de la ville d'Arles :

http://www.ville-arles.fr/portail/site_proprete/notice-composteur.pdf



FAITES VOUS AIDER !

Aides financières

Il existe des crédits d'impôt sur l'isolation, les fenêtres double vitrage, la production de chaleur ou d'électricité renouvelable, la récupération des eaux de pluies. Ils représentent jusqu'à 50 % du prix du matériel et des équipements hors pose, même pour les non imposables. Attention, ces taux sont valables dans les habitations principales achevées depuis plus de deux ans ! Crédit de 8000€ maximum par couple marié ou pacsé (augmenté de 400€ par personne à charge) et 4000€ pour une personne seule. Ceci est valable pour des travaux effectués du 01/01/2006 au 31/12/2009.

Plus d'infos : www.industrie.gouv.fr

Tél. 0820 32 42 52.

N'oubliez pas que la TVA est à 5,5% pour l'achat du matériel pour des travaux réalisés par un artisan concernant des habitations de plus de 2 ans.

La région PACA vous offre des chèques énergies renouvelables. 700€ pour une installation solaire thermique, 7000€ pour une installation photovoltaïque et 100€ pour l'achat de bois certifié PEFC. La demande de subvention est à adresser avant le début des travaux, avec un devis distinguant bien le matériel et la pose.

L'ANAH, l'Agence Nationale de l'Habitat aide financièrement les propriétaires occupants ou bailleurs en matière d'amélioration de l'habitat et d'économie d'énergie sous certaines conditions.

Plus d'infos : www.anah.fr,
délégation 13 : 7, avenue du Général-Leclerc
13332 Marseille Cedex 03
Tél. 04 91 28 40 80 Fax : 04 91 28 43 45

Prêts développement durable :
diverses banques comme la Nef, le Crédit Coopératif ou la Banque populaire proposent des prêts à taux intéressants pour la rénovation ou la construction écologiques.

Contacts utiles

- ADEME, www.ademe.fr
- Espaces Info Énergie Pays d'Arles, association de consommateurs CLCV
6 rue Jean Bouin 13200 Arles
Tél./Fax : 04 90 96 43 86
eie.clcvarles@free.fr
- Parc naturel régional de Camargue
mas du pont de Rousty 13200 Arles
Tél. 04 90 97 10 40
archi.paysage@parc-camargue.fr

- CPIE Rhône Pays d'Arles
38 route de Crau
13 340 Raphèle les Arles
Tél. 04 90 98 49 09
contact@cpierhonepaysdarles.com

- Ville d'Arles : instruction des autorisations d'occupation des sols (permis de construire etc)
Tél. 04 90 49 36 33 et
04 90 49 36 31

- Ville des Saintes-Maries-de-la-Mer
Tél. 04 90 97 80 05

Lecture et web

- La conception bioclimatique, S. Courgey, J-P. Oliva, Éd. Terre Vivante, 2006.
- Une maison plus saine pour ses habitants et l'environnement, M-P. Dubois Petroff, Éd. Massin, 2005.
- Maisons écologiques d'aujourd'hui, C. Aubert, A. Bosse-Platière, J-P. Oliva, Éd. Terre Vivante, 2002
- Infos sur les techniques et produits écologiques
www.eco-sapiens.com

- Toilettes sèches :
<http://www.eco-bio.info/ouaterre.html>
www.habitat-ecologique.org/toilette.php

- Gestion de l'eau <http://eauvivante.free.fr>
- Pour les questions sanitaires : Article 16.3 du règlement sanitaire départemental
<http://aida.ineris.fr>, www.sante.gouv.fr,
www.senat.fr

- Chauffage bois : www.itebe.org,
www.cler.org, www.ademe.fr,
www.flamme-verte.fr

- Équipements solaires : www.hespul.org,
www.outilssolaires.com

- Éoliennes : www.eole.org,
www.demain-la-terre.net



Le confort thermique est un art et un métier : l'ADEME peut vous octroyer des aides si vous avez recours à un bureau d'étude thermique, qui vous proposera les solutions les plus adaptées à votre bâti.



Plus d'informations sur les expérimentations et techniques du life PROMESSE aux Marais du Vigueirat sur le site : www.life-promesse.org.

Une question pour votre habitat ? Venez nous rencontrer au parc !



Vous construisez ou réhabilitez ? Vous avez un souci de choix de couleur, de matériaux ? Un désir de réalisation en accord avec les principes de qualité environnementale ? N'hésitez pas à prendre rendez-vous avec nous. Une permanence, ouverte à tous les habitants du parc, a lieu au Mas du Pont de Rousty pour la dispense de conseils gratuits en matière d'architecture, d'énergie et d'aménagement paysager. Pour vous aider à harmoniser vos projets au territoire, vous pourrez également y consulter une palette de couleurs spécifique à la Camargue, directement inspirée des tons de la nature.

Éditions Parc naturel régional de Camargue

Textes : Sabine Rabourdin, Yannick Chay, Elodie Bralia (AEEC, CPIE RPA), Elen Le Roux et Romain Orfeuvre (PNRC)

Photographies : AEEC, Marais du Vigueirat, PNRC.

Avec la collaboration de : Édwige Boutet (EIE Arles), Régis Vianet (PNRC)

Conception et réalisation graphique : Regard du Vivant et Cyril Girard (illustrations)

Imprimeur: Impact Imprimerie St-Gély-du-Fesc (Hérault)

Le Parc et le CPIE Rhône Pays d'Arles tiennent à remercier toutes les personnes qui ont participé activement à la création de ce cahier technique.

ISBN 2-906632-29-5

ISSN 1771-9704

Dépôt légal: 1er trimestre 2008

Le CPIE Rhône Pays d'Arles intervient dans la sensibilisation à l'environnement et au Territoire en Camargue et sur le Pays d'Arles.

Tél. 04 90 98 49 09

contact@cpierhonepaysdarles.com



Le programme *Life PROMESSE*

a pour objectifs de diminuer l'impact de l'homme sur un site naturel sensible

– Les Marais du Vigueirat en Camargue – dans le cadre d'un tourisme responsable, et de sensibiliser les différents publics autour des problématiques d'éco-responsabilité.

