



Un

Éco habi- tat

au cœur

des Volcans d'Auvergne

*Pour une construction
ou une restauration
de son habitat saine pour
l'environnement et sa santé,
misant sur une faible
consommation d'énergies*



Parc
naturel
régional
des Volcans
d'Auvergne



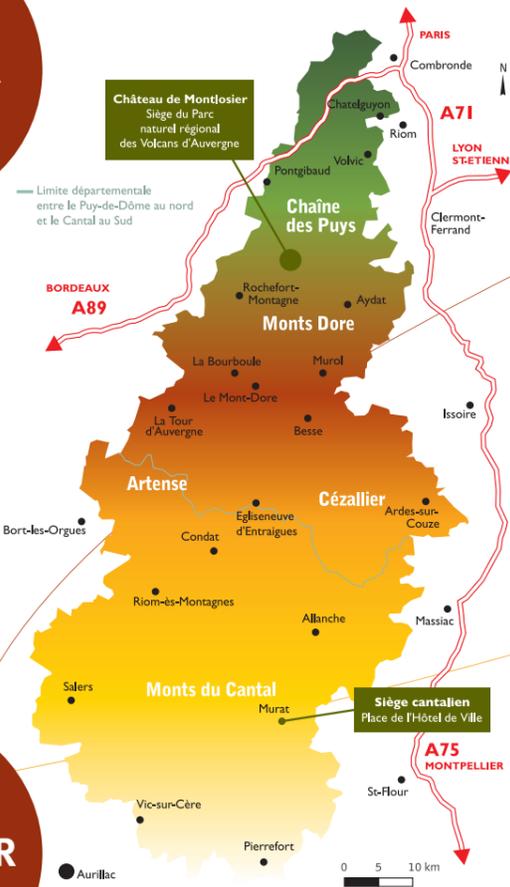
Une autre vie s'invente ici !

PROTEGER

Les Parcs naturels régionaux

En 1967 naît le classement en Parc naturel régional. Par cette initiative, la France entend sauvegarder ses vastes territoires ruraux aux patrimoines naturel, paysager et culturel à la fois riches et fragiles. Organisés autour de projets concertés de développement durable, les Parcs se sont vus confier avant l'heure la mission délicate de concilier la préservation de leur territoire avec leur développement. Depuis, cette démarche a fait son chemin et prouvé sa pertinence. Aujourd'hui, la France dénombre 45 Parcs qui couvrent 12 % de sa superficie.

AMÉNAGER



Le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne

EXPERIMENTER

Propres à chaque Parc naturel régional, les projets et engagements des collectivités et autres acteurs locaux sont consignés dans une charte, un document d'orientations approuvé pour 12 ans. Ces démarches visent à préserver et valoriser les patrimoines, tout en développant durablement le territoire et privilégiant harmonie, cohésion et qualité de vie. Pour accompagner la mise en œuvre de la charte, le Parc est géré par un syndicat mixte qui réalise également lui-même des actions notamment démonstratives, expérimentales et d'animation sur le territoire. Pour ce faire, il dispose d'une équipe pluridisciplinaire qui apporte une expertise et des conseils en matière d'environnement et de gestion de l'espace, d'aménagement, de développement économique et touristique, d'animation culturelle et de valorisation des patrimoines.

DÉVELOPPER

Les Volcans d'Auvergne, un Parc naturel régional

Membre de la Fédération nationale des Parcs naturels régionaux et classé depuis 1977, le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne s'étend sur un vaste territoire de près de 400 000 hectares marqués principalement par un relief volcanique. Situé sur les deux départements du Cantal et du Puy de Dôme, soit 120 km du nord au sud, il se compose de 5 régions naturelles dont 1 plateau granitique, l'Artense, et 4 massifs volcaniques : Chaîne des Puys, Monts Dore, Cézallier, Monts du Cantal. A dominante rurale, le Parc des Volcans d'Auvergne compte 90 000 habitants répartis sur 153 communes.

ACCUEILLIR

Édito

La qualité remarquable de ses patrimoines et de son cadre de vie, ainsi que les facilités d'accès depuis les grandes agglomérations périphériques, font du Parc des Volcans d'Auvergne un territoire de plus en plus attractif. Accueillant même fortement de nouvelles populations dans certains secteurs, il compte aujourd'hui environ 90 000 habitants répartis sur 153 communes, la plupart à dominante rurale, d'autres sous l'influence de zones périurbaines. Dans ce contexte, l'évolution de l'habitat occupe une place primordiale dans les politiques de préservation et d'aménagement de l'espace. Cet enjeu fait l'objet de l'attention toute particulière du Parc des Volcans d'Auvergne qui s'inscrit dans une démarche de développement durable depuis plus de 30 ans.

L'acte de construction n'est pas anodin. Il a un impact direct sur l'environnement en laissant une empreinte forte sur le territoire. En effet, la banalisation du paysage en raison de l'étalement urbain, la diminution des énergies fossiles, la progression des émissions de gaz à effet de serre, l'impact des matériaux sur la santé sont autant de manifestations préoccupantes qu'il est nécessaire de prendre en compte collectivement mais aussi individuellement. Une réflexion globale en faveur de l'environnement, du paysage et des économies d'énergies doit donc être engagée au moment de penser son projet personnel.

Aujourd'hui, construire ou restaurer son habitat appelle à se poser des questions fondamentales - l'intégration paysagère de sa construction, son implantation vis-à-vis de l'ensoleillement, le choix des matériaux d'isolation et des énergies etc. - et à identifier les aides techniques et financières qui permettent de faciliter et même d'optimiser son projet.

Dédiée à l'écohabitat, cette brochure entend apporter des réponses précises et adaptées aux spécificités du territoire du Parc des Volcans d'Auvergne, en démontrant notamment au travers d'exemples locaux que des solutions - souvent économiques - en faveur du développement durable sont possibles et parfois exemplaires.

Roger GARDES
Président du Parc naturel régional
des Volcans d'Auvergne



Concilier au mieux confort, économie d'énergie et protection de l'environnement



...> Résider ou désirer s'installer sur le territoire du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne.

...> Envisager une construction nouvelle ou une rénovation.

...> Chercher à réduire ses dépenses domestiques.

...> Réduire sa consommation, améliorer son confort tout en minimisant son impact sur l'environnement.

...> Amortir ses équipements économes en énergies.

...> Comment bénéficier d'aides techniques et financières ?

...> Prendre de nombreuses décisions, choisir entre diverses solutions, avoir des tas de questions.

...> Ne pas se tromper : les choix touchant à son logis sont primordiaux.

Plus d'informations



Apporter un éclairage avisé, des conseils judicieux, parfois astucieux, tel est l'objectif de cette brochure ; et le thème des économies d'énergies en est le fil conducteur.

Conception bioclimatique, récupération d'eau, choix des matériaux et des énergies renouvelables etc. sont autant de procédés respectueux de l'environnement et économes en énergies.

Cette brochure propose de nombreuses solutions en ce sens. Des solutions qui tiennent compte des spécificités du territoire du Parc des Volcans d'Auvergne, illustrées par des exemples locaux. Complète et précise, cette brochure organisée par chapitres permet une lecture thématique pour chacune des étapes d'un projet de construction ou de rénovation de son habitat.

L'écohabitat, une réflexion globale

La rénovation ou la construction de son habitat s'appréhende dans sa globalité.

En effet, chacun des choix effectués a une incidence sur le résultat final. Il convient donc d'identifier les opportunités offertes par le site, les matériaux disponibles localement, la proximité du lieu de travail, de l'école et des commerces etc.

SOMMAIRE

- *Je (re)découvre*
Le climat, l'effet de serre, les énergies... p.6 et p.7
- *Je m'interroge sur la localisation de mon projet*
L'étalement urbain p.8 et p.9
- *Je réfléchis à l'orientation et l'implantation de ma maison*
La construction bioclimatique p.10 à p.13
- *Je pense à l'isolation, la ventilation, la climatisation de mon habitat*
Le confort thermique p.14 à p.17
- *Je choisis les matériaux*
Les matériaux p.18 à p.25
- *J'opte pour des énergies renouvelables*
Les énergies renouvelables à usage domestique : bois, éolien, solaire thermique et photovoltaïque p.26 à p.35
- *Je ne perds pas une goutte*
La récupération d'eau p.36 à p.38
- *Je ne néglige pas l'importance des petits équipements*
Les petits équipements p.39 à p.40
- *Je m'informe sur les possibilités d'aides techniques et financières*
Les aides et subventions p.41 et p.42



ORGANISATION DE LA BROCHURE

Les chapitres sont composés de rubriques récurrentes :

...> des informations générales et techniques sur le sujet traité :

Information

...> des recommandations :

Attention

...> des astuces :

Astuce

...> des indications sur les particularités locales :

Près de chez vous

...> des exemples de réalisations sur le territoire :

Exemple

...> des illustrations (photos ou schémas) selon la pertinence

● Je (re)découvre

→ Le climat, quelques notions

5 grandes zones climatiques sont identifiées sur terre :

- tropicale humide
- tropicale sèche
- polaire
- subarctique
- tempérée (celle qui nous concerne). Elles se manifestent selon des températures, des précipitations, un ensoleillement, une humidité et des vents différents.

Pourquoi le soleil est-il si important ?

Transmise par rayonnement, l'énergie du soleil rend possible la vie sur terre, lui apportant chaleur et lumière, engendrant la présence d'eau à l'état liquide et la photosynthèse des végétaux. C'est une source de chaleur indispensable, gratuite, utilisable par tous.

Le facteur vent ?

Le vent est un mouvement de l'atmosphère, de masses d'air, provoqué par deux phénomènes simultanés : une rotation de la planète et un réchauffement de sa surface par l'énergie solaire. Présent dans chaque région du globe à des puissances différentes, le vent est une source d'énergie renouvelable utilisée depuis des siècles par l'homme. Il est aussi source d'inconfort lié au froid contre lequel l'homme a appris à se prémunir.

→ L'effet de serre, responsable du changement climatique

Pourquoi l'effet de serre s'accroît-il ?

Les activités humaines rejettent des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Un des principaux GES produits par l'homme est le CO₂ dû à la combustion des énergies fossiles : le méthane provenant de l'activité agricole ; le protoxyde d'azote issu en grande partie des engrais azotés ; les gaz réfrigérants utilisés par les climatiseurs. Cette concentration artificielle de gaz à effet de serre retient dans l'atmosphère davantage de rayonnements infrarouges, provoquant un réchauffement du climat, phénomène intensifié depuis deux siècles.

Pourquoi l'étalement urbain génère-t-il plus de CO₂ ?

Depuis une trentaine d'années, des formes urbaines et architecturales dites « pavillonnaires » s'implantent en périphérie des bourgs. Isolés, ses résidents ont, sans le savoir, un impact conséquent sur l'environnement ; leurs trajets sont plus fréquents et leur besoin en chauffage plus important.

→ Pourquoi accorder maintenant une telle importance aux énergies ?

Une consommation en augmentation exponentielle

La consommation d'énergies et les charges qui leurs sont liées ne cessent de croître pour le chauffage ou l'alimentation des appareils électriques. Quant à l'environnement, il souffre à la fois d'une pénurie à venir des énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon) et d'une augmentation des émissions de gaz à effet de serre liée à nos modes de vie. Or, on estime à 46 % la part du logement et des bureaux dans les consommations totales d'énergies, et à 23 % leur part dans la production totale de CO₂.

Les différentes sources d'énergie et leur place dans l'économie actuelle : de l'urgence d'envisager d'autres formes de production !

L'énergie consommée, sous forme de chauffage ou d'électricité peut provenir :

• des énergies fossiles

Pétrole, gaz et charbon, bien que non renouvelables et contribuant fortement à l'effet de serre, constituent pourtant nos principales sources actuelles d'énergie. Une situation à l'origine de :

- conflits géopolitiques dus à l'inégale répartition des ressources dans le monde,
- l'épuisement annoncé à court et moyen terme de ces matières premières.

• de l'énergie fissile ou nucléaire

Depuis la crise pétrolière de 1973, la France a privilégié le développement de sa filière nucléaire qui représente, aujourd'hui, 77 % de sa production d'électricité. Certes, le nucléaire ne contribue pas à l'effet de serre et concourt à l'indépendance énergétique de la France.

Néanmoins, le traitement de ses déchets demeure un inconvénient majeur pour lequel aucune solution satisfaisante n'a été trouvée.

• des énergies renouvelables

Renouvelées naturellement et perpétuellement, elles présentent l'avantage de ne pas produire de gaz à effet de serre ! Sont connues et utilisées à ce jour : l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la biomasse, l'énergie géothermique, l'énergie hydraulique.

→ Comptabilisons notre impact sur l'environnement

Le bilan carbone

On parle de bilan carbone pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre induites par un bâtiment ou un matériau.

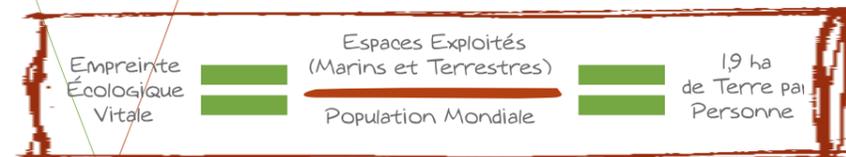
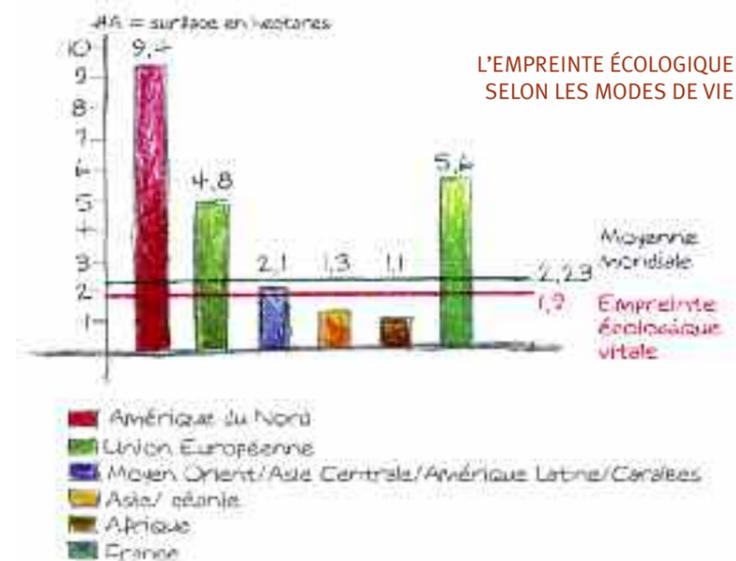
Pour une maison, il s'établit notamment en fonction du taux d'énergie grise¹ des matériaux utilisés. Il n'est donc pas exclu qu'une **maison passive**² puisse révéler un bilan carbone défavorable.

Le Bilan Carbone[®], quant à lui, renvoie à une méthode précise de comptabilisation des émissions de GES, développée par l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie).

L'empreinte écologique

Elle mesure la surface de la planète Terre nécessaire à la production des biens consommés annuellement ou quotidiennement par un territoire, et à la résorption de ses déchets. Se nourrir, se déplacer, se loger etc. mobilise des ressources naturelles et produit des déchets dans la nature.

Si tous les habitants de la planète vivaient comme un européen, il faudrait deux planètes supplémentaires pour que la nature soit en équilibre avec notre consommation. Et si tous les habitants avaient le mode de vie d'un nord-américain, il faudrait cinq planètes supplémentaires.



¹ L'énergie grise correspond à l'émission de GES générés au cours de la production et/ou le transport d'un matériau.

² La maison passive est une habitation capable d'optimiser les apports énergétiques solaires par le seul biais de ses composants (fenêtres, murs) pour ensuite en bénéficier et tempérer les espaces intérieurs. Elle répond aux normes du label Habitat passif, délivré par l'Institut für Passivhaus.

ATTENTION, ÇA CHAUFFE !

Quelques prévisions scientifiques, dans le cas où les émissions de gaz à effet de serre ne diminuent pas :

- Un réchauffement probable de la planète de 1,8 à 4°C, entraînerait :
- une élévation du niveau de la mer de 18 à 59 cm,
- une diminution de la couverture neigeuse,
- des catastrophes climatiques de plus en plus nombreuses.

INFORMATION

Une augmentation de 4°C correspondrait au même choc thermique que celui qui nous sépare d'une ère glaciaire, en 100 ans au lieu de 10 000 !

Calculez votre empreinte écologique :

Tests à télécharger sur les sites du WWF ou de Agir21
www.wwf.fr
www.agir21.org

INFORMATION

Bâtir de l'habitat diffus implique l'accueil de nouvelles populations ? Le lotissement garantit la vitalité de la commune et le maintien de l'école au village ? Idées reçues ! L'habitat pavillonnaire induit des investissements importants pour peu d'habitants supplémentaires.

Je m'interroge sur la localisation de mon bien

Construire ne constitue pas un acte anodin pour l'environnement et tout projet d'habitat doit tenir compte de considérations environnementales et énergétiques.

Le choix de la localisation devient alors crucial et pose de réelles questions en terme de développement durable de l'habitat. Au-delà du bâtiment envisagé, il détermine la consommation de carburants, les réseaux et voiries à créer et à entretenir, l'imperméabilisation des sols, l'emprise de l'homme sur les espaces naturels...

Aujourd'hui en France, l'espace occupé par les villes croît en moyenne deux fois plus vite que sa population. Sur le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne par exemple, on note une consommation de l'espace disproportionnée par rapport au peu d'habitants supplémentaires accueillis, et tout particulièrement à proximité des bassins de vie de Clermont-Ferrand et d'Aurillac.

Cet étalement urbain conduit à une plus grande mobilité des habitants occasionnant une augmentation de la consommation de carburants, des pollutions et des émissions de gaz à effet de serre.



Cadastrage Napoléonien :
Deux villages identitaires.



Cadastrage de 1936 :
Les bourgs se développent légèrement et gardent leur identité.



Cadastrage de 2007 :
Les constructions sont de plus en plus nombreuses, elles sont dispersées. L'étalement est peu maîtrisé, les bourgs perdent leur identité propre. Où est la limite de chacun ?

PRÈS DE CHEZ VOUS

L'étalement des villages a une incidence sur la principale activité du territoire du Parc des Volcans d'Auvergne : l'agriculture. Consommateur d'espace, d'énergie, il rend difficile la gestion des municipalités pour protéger les ressources indispensables à notre équilibre : l'eau, les sols, la forêt. L'aménagement des réseaux, de la voirie et son entretien (déneigement compris) pèsent ainsi de plus en plus lourd sur le budget des communes.

Les raisons de cet étalement urbain ?

• Les documents d'urbanisme obsolètes, fixent un Coefficient d'Occupation des Sols maximal, ou une taille de parcelle minimale, limitant l'habitat dense au lieu de l'encourager. Ce mode d'urbanisation désuet mobilise beaucoup d'espaces et d'énergies.

• Les plans actuels d'extension des bourgs tendent le plus souvent vers un urbanisme de zonages au détriment d'un urbanisme de tracé. Aujourd'hui, en périphérie des bourgs, les lotissements se succèdent ; à chacun son impasse, sans accès direct au centre du village. Ces extensions se révèlent être des lieux de non vie. A l'inverse, un urbanisme de tracé avec la présence de liaisons entre les différents quartiers crée une dynamique et est facteur de lien social.

• Le manque d'intérêt et l'absence de politique en faveur de la réhabilitation des centres bourgs. L'acte de construction sur un terrain vierge est simple et rapide, mais il laisse une empreinte forte et durable sur l'environnement.

• Les candidats à la propriété, de plus en plus nombreux, s'éloignent des pôles de vie, à la recherche de terrains à prix abordables. Les déplacements quotidiens représentent aujourd'hui plus du tiers des consommations énergétiques d'un ménage. La localisation de tout projet prédétermine la majorité de ses effets environnementaux. Avant même de penser à réduire la consommation énergétique de son habitation, il convient d'examiner les opportunités offertes par le site : proximité du lieu de travail, de l'école, des commerces, raccordement aux réseaux etc. Le coût lié aux déplacements journaliers doit être intégré à celui du projet.

• Une densification qui effraie. Alternative à l'étalement du bâti, elle soulève dans nos esprits une série de questionnements (acoustique, intimité visuelle...). Faire accepter la densité suppose un effort pédagogique, une large sensibilisation par la diffusion de références positives susceptibles d'en « dédramatiser » la perception. Ces références sont encore à inventer...

INFORMATION

les enjeux d'un urbanisme de tracé :

- assurer une meilleure articulation entre rues existantes et voies nouvelles
- rétablir un territoire passant opposé à un site dévitalisé que l'on contourne
- rendre accessibles aux piétons et deux-roues les services de proximité

INFORMATION

Les enjeux de la densité :

- une économie d'espace
- une moindre incidence sur le coût des réseaux
- une moindre dépendance à l'automobile
- le rapprochement des services
- un meilleur usage de la parcelle
- la création de nouvelles formes d'habitat

INFORMATION

En France, l'architecture vernaculaire, fondement de la conception bioclimatique, fait preuve d'adaptation aux exigences météorologiques.

Je réfléchis à l'implantation de ma maison

Héritée de nos ancêtres, la conception bioclimatique permet d'optimiser la construction (implantation, orientation, agencement des pièces et des ouvertures...) afin de mieux profiter des ressources naturelles (rayonnement solaire, éclairage...) et de se protéger efficacement des agressions climatiques (vents, canicule estivale...). Une construction bioclimatique améliore ainsi le confort de ses occupants, été comme hiver, et limite les besoins énergétiques sans faire appel à des technologies coûteuses.

PRÈS DE CHEZ VOUS

En Auvergne, et plus particulièrement sur notre territoire, les anciennes fermes nous renseignent sur la rudesse du climat et les difficiles conditions de vie.

En adaptant sa maison à la pente du terrain, le paysan cherchait à se protéger des intempéries. Côté nord, la souillarde et la cave, plus fraîches, isolaient la pièce unique de la maison, la salle commune, en créant une zone tampon.



La Chaumière de Granier à Niervèze

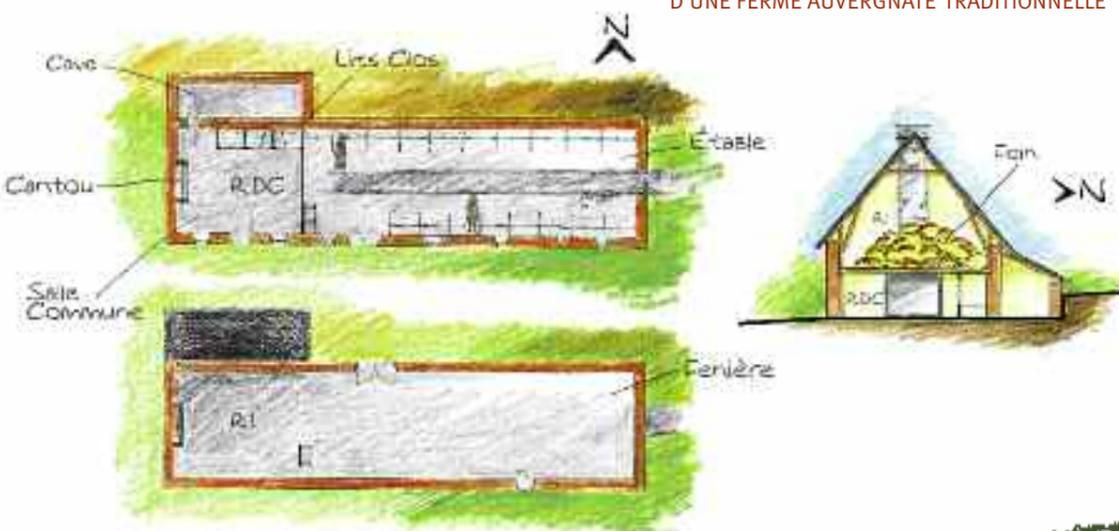
Difficile à éclairer, en raison des ouvertures réduites sur la façade, le fond de la salle commune abritait généralement les lits clos.

La cheminée, appelée « cantou », venait naturellement s'appuyer sur le mur ouest de la bâtisse soumis aux intempéries (vent, pluie, humidité...).

Dans les fermes les plus anciennes, seule une cloison fine, souvent en bois, séparait la salle commune de l'étable. La chaleur émise par le troupeau diffusait une température plaisante.

La fenière, où l'on engrangeait le foin, occupait tout l'étage du bâtiment et constituait un excellent isolant.

EXEMPLE D'ORGANISATION À L'INTÉRIEUR D'UNE FERME AUVERGNATE TRADITIONNELLE



→ L'implantation

L'implantation de la construction est primordiale ; elle détermine l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, mais aussi la vue, tout simplement.

Tenir compte du relief, du climat, des constructions voisines, de la végétation, c'est composer avec le site, se protéger naturellement des vents, des intempéries et minimiser ses besoins en chauffage.

L'aménagement des espaces extérieurs (plantation d'arbres, de haies), partie intégrante de la démarche, viendra conforter les éléments existants destinés à une meilleure protection. De même, un agencement intérieur judicieux favorisera la création d'ambiances thermiques différentes, adaptées à leurs utilisations. Certaines seront à l'origine d'espaces « tampons » situés généralement au nord de la construction.



→ L'orientation

Construire en fonction des saisons et de la course du soleil revient à choisir une orientation rationnelle. Il s'agit ici de considérer l'utilisation, annuelle ou saisonnière, du futur bâtiment, d'estimer ses besoins en lumière naturelle et la pertinence de la récupération du rayonnement solaire pour le chauffage.

Pour cumuler les effets positifs en terme d'économie d'énergie, une réflexion sur l'orientation devra également prendre en compte le dimensionnement et la position des ouvertures.

On optera pour une façade nord aveugle, des pièces de vies orientées sud et ouest, sans négliger les éléments de protection pour éviter les surchauffes de l'été, et des chambres à l'est, éclairées par le soleil du matin. Des chambres à l'ouest ? Pourquoi pas, à condition que les ouvertures soient équipées de protections estivales. Enfin, sur le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne, il faut compter avec le vent d'ouest et prévoir sur cette façade des ouvertures aux dimensions raisonnables.

ATTENTION

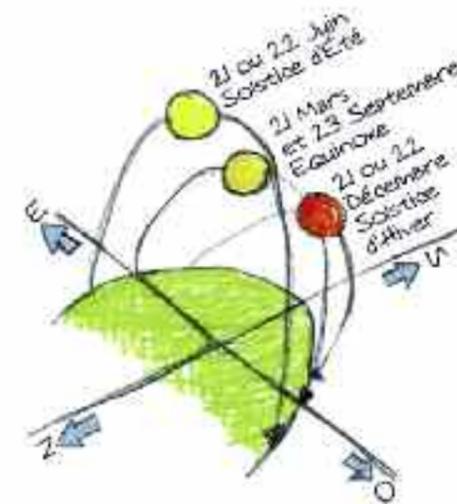
Une fenêtre de toit au nord sur un pan à 17°C reçoit presque deux fois plus d'ensoleillement qu'un vitrage en façade sud.

Les fenêtres de toit, directement soumises au rayonnement solaire, provoquent des surchauffes en été ; en prévoir un nombre limité.

ASTUCE

L'adossement à une maison voisine, quand il est possible, procure une bonne protection thermique.

LA COURSE DU SOLEIL EN FONCTION DES SAISONS



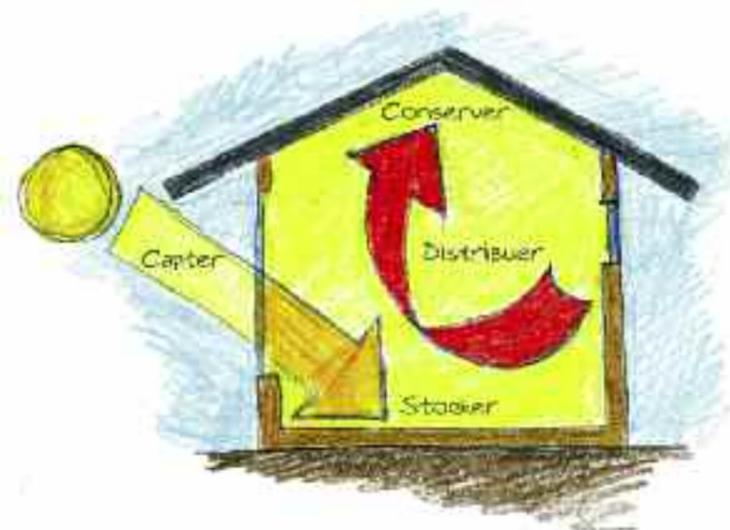
ASTUCE

La pose de protections solaires présente le double avantage de limiter les risques de surchauffe ou d'éblouissement et d'assurer l'intimité des habitants. Avancées de toiture, volets, véranda, brise-soleil, pergola, stores, arbres à feuillage caduc... autant de solutions envisageables!

→ Le soleil : ami ou ennemi ?

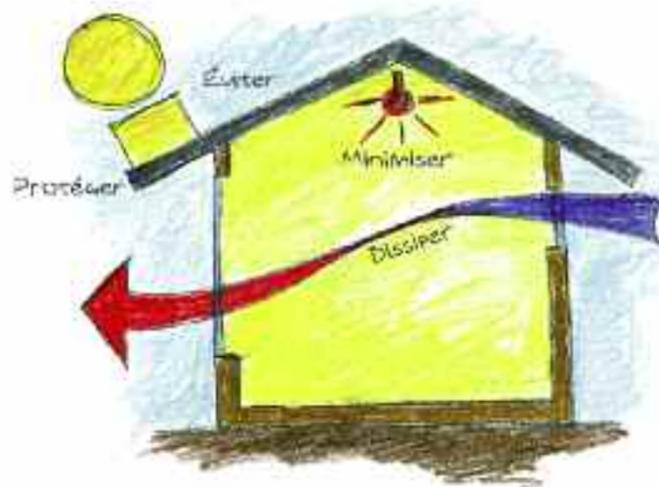
• Ami en hiver, sa chaleur peut être :

- captée par des surfaces vitrées au sud,
- stockée gratuitement grâce à l'installation d'un mur à forte inertie,
- conservée par une bonne isolation,
- distribuée par un bon agencement et attribution des pièces,
- régulée dans les pièces par un système de ventilation.



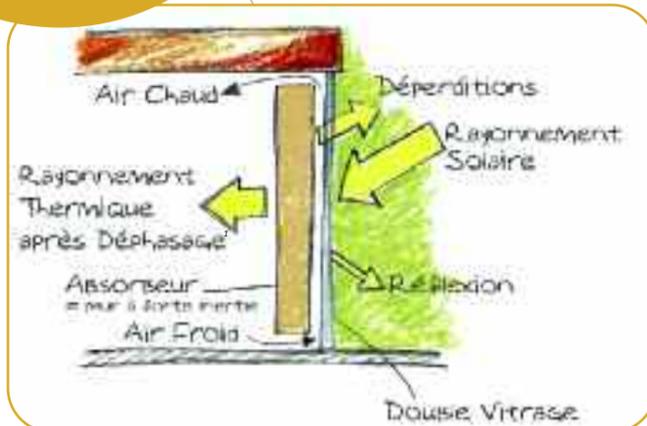
• Ennemi en été, on doit :

- s'en protéger pour éviter les surchauffes par le biais d'éléments architecturaux ou végétaux,
- ventiler les pièces (la nuit essentiellement).



INFORMATION

Les murs à forte inertie, constitués d'une masse thermique importante doublée d'un vitrage exposé au soleil, accumulent l'énergie solaire transmise par le vitrage et la restituent sous forme de chaleur, après plusieurs heures.



'Déphasage = temps que met une onde à traverser un matériau. On cherche le plus souvent à avoir un déphasage de 8 ou 10 heures. Ainsi, les rayons du soleil qui frappent la façade en journée ne sont transmis, sous forme de chaleur, à l'intérieur qu'en début de soirée.



EXEMPLE

Une conception bioclimatique adaptée aux particularités cantaliennes

Originaires de Rennes, ces heureux propriétaires ont opté pour la construction neuve afin de tirer un profit optimal de l'approche bioclimatique, du choix des matériaux et des énergies.

Il en résulte une maison compacte, un volume de base simple (rectangulaire) recouvert d'une toiture à deux pans exposés nord/sud.

Hormis les économies réalisées sur la construction, la conception en parallélépipède réduit la surface de façades. Les déperditions de chaleur, proportionnelles à la surface des parois en contact avec l'extérieur, sont ainsi évitées ; une volonté renforcée par la réduction de la hauteur des murs à l'étage (1,32 m en façade nord).

En adéquation avec le climat local et les règles d'exposition, cette maison, fermée au nord pour se protéger des vents dominants, est ouverte à l'est, à l'ouest et au sud. En façade nord, le garage joue un rôle d'espace tampon et de saute-vent ; une petite ouverture donne à la salle de bains un éclairage naturel.

En façade sud, une véranda, à l'avant d'une grande baie vitrée, forme ce que l'on nomme une « serre bioclimatique » ; elle préchauffe l'air en hiver.

En toiture, les capteurs solaires, orientés au sud, sont exposés à un ensoleillement maximum.

Grâce à une conception centrée sur l'isolation et la chaleur passive, cette maison secondaire reste à l'abri du gel pendant les périodes d'inoccupation.

QUELQUES CHIFFRES

Surface : 84 m² habitables + 20 m² de garage

Occupation des lieux : 1/3 de l'année, été comme hiver

Postes réalisés en auto construction :

cloisons, isolation, VMC,
peintures, carrelage, sanitaire, cuisine

Coût total au m² : 1 300 euros TTC

Commune : Le Claux (15)

Altitude : environ 1 030 m

Architecte :

Jean-Paul DELMAS BASTIDE (Aurillac)



ATTENTION

En hiver, les plus importantes déperditions thermiques s'opèrent en toiture, 30 % environ, par les murs, 25 %, et sur le vitrage à hauteur de 13 %.

ASTUCE

Pour une somme raisonnable et avec une facilité déconcertante, il est possible de confiner correctement les combles en posant sur le plancher un isolant de 20 à 30 cm minimum d'épaisseur (vrac ou rouleaux).

INFORMATION

La réglementation RT2005 stipule qu'un logement neuf ne doit pas consommer plus de 130 kWh/m²/an d'énergie primaire pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire en combustibles fossiles, et 250 kWh/m²/an si le chauffage est électrique. La prochaine réglementation RT2010 sera beaucoup plus stricte. Depuis le 1^{er} novembre 2007, la rénovation d'un bâtiment existant est également soumise à une certaine réglementation en terme de performance énergétique.

Je pense à l'isolation, la ventilation, la climatisation de mon habitat

Construire un bâtiment économe, c'est avant tout réduire ses consommations d'énergie dues au chauffage. Pour ce faire :

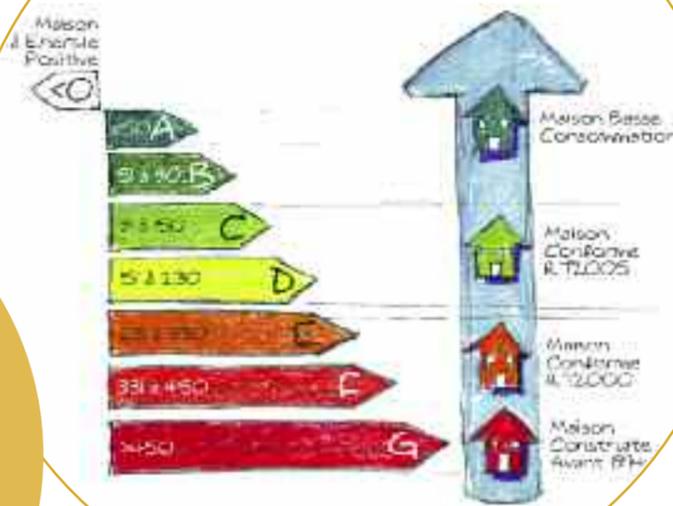
- concevoir un objet architectural compact,
- réduire les surfaces de façades génératrices de déperditions thermiques,
- isoler la construction,
- faire preuve de vigilance à l'égard de la toiture, surface la plus sollicitée.

L'objectif de l'isolation consiste en un bon équilibre entre confort d'hiver et confort d'été, souvent négligé.

INFORMATION

Les labels européens

Consommation d'énergie en kWh/m²/an



Confort thermique ?

Essentiel dans la réflexion sur le choix des matériaux, le confort thermique ressenti par un individu à l'intérieur d'une pièce dépend de 7 paramètres : le métabolisme, l'habillement, la température du corps, la température ambiante, la température des parois, l'humidité et la vitesse de l'air. En calculant la moyenne entre la température de l'air et celle des parois, on obtient la température de confort. Un petit détour arithmétique pour comprendre pourquoi lorsque la température d'une des parois de la pièce est plus froide (par manque d'isolation ou par la forte effusivité¹ du matériau de surface) une sensation d'inconfort est ressentie.

¹ L'effusivité thermique (b ou Ef) : (ou chaleur subjective) mesure la rapidité avec laquelle la température superficielle d'un matériau se réchauffe. Si « b » est élevé, le matériau absorbe beaucoup d'énergie, sans se réchauffer notablement. Au contraire, si « b » est bas, le matériau se réchauffe plus vite. Une propriété peu prise en compte, alors qu'elle est un paramètre incontournable du confort thermique notamment dans le choix des revêtements de surface (b en kJ/m².S.°C).

Confort d'hiver, confort d'été ?

Pour l'hiver, il suffira d'utiliser un isolant à faible conductivité thermique², à poser de manière adéquate et en épaisseur convenable. En revanche, pour un confort d'été satisfaisant, d'autres critères viendront s'ajouter : une capacité thermique³ élevée et une faible diffusivité⁴.

La ventilation ?

Nécessaire au confort thermique et acoustique, une isolation trop importante peut cependant entraîner un confinement indésirable du bâtiment. La ventilation devient alors incontournable car :

- elle assainit l'atmosphère par l'évacuation des polluants présents dans son intérieur,
- elle évite l'accumulation d'humidité,
- elle tempère la chaleur élevée des nuits d'été.

Il existe deux types de ventilation, naturelle et mécanique : la première s'opère par des conduits où se produit un tirage naturel de l'air ; la seconde, dite « VMC » (Ventilation Mécanique Contrôlée), peut être simple flux, hygroréglable ou double flux.

La VMC double flux apparaît plus appropriée puisqu'elle limite les pertes de chaleur d'environ 15 %. Ce système récupère la chaleur de l'air extrait de la maison et l'utilise pour réchauffer l'air entrant. Ses défauts : son coût élevé et ses deux ventilateurs, consommateurs d'énergie.

La VMC simple flux hygroréglable peut représenter un meilleur compromis entre qualité et coût. Réglable suivant le taux d'humidité, le débit d'air varie selon les besoins et induit des économies d'énergie par rapport à une VMC simple flux à débit d'air constant. Son coût reste raisonnable en neuf comme en rénovation.

La climatisation ?

Pour rafraîchir nos logements, la climatisation mécanique apparaît comme la solution la plus simple. Déconseillée, parce que grande consommatrice d'énergie, elle révèle par ailleurs une mauvaise conception du bâtiment.

Une construction bioclimatique préférera la climatisation naturelle du puits canadien, aussi appelé puits provençal. A l'intérieur de canalisations enterrées (un moindre coût dans le cadre d'une construction neuve), l'air circule sous la terre (température constante toute l'année, environ 12 à 15°C) avant de pénétrer dans l'habitation. L'air est donc réchauffé en hiver et refroidi en été. L'éventuelle prolifération bactériologique engendrée par la circulation d'air a été enrayerée par les récents systèmes filtrant à base d'eau glycolée. L'efficacité de l'installation dépend d'une combinaison de paramètres (pro-

² La conductivité thermique « λ » : détermine la capacité de transmission de chaleur d'un matériau. Plus le coefficient est faible, plus le matériau est un bon isolant pour le confort d'hiver. Le pouvoir isolant d'un matériau est exprimé par la formule $R = e/\lambda$. Plus « R » est élevé, plus l'isolant est performant (λ en W/m.°C ; R en mλ.°C/W).

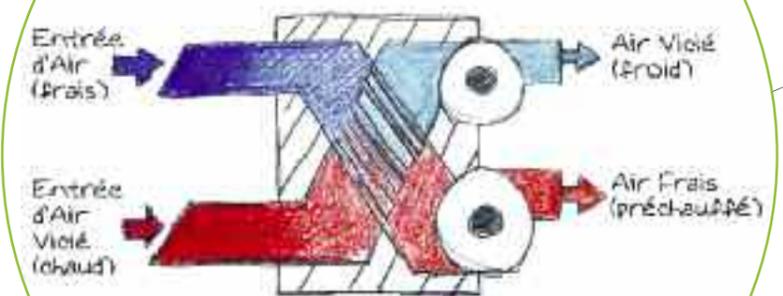
³ La capacité thermique (λ.C) : désigne l'aptitude d'un matériau à stocker de la chaleur. Plus elle est grande, plus il faudra de chaleur pour élever la température du matériau. Les matériaux lourds, dits à inertie, possèdent généralement une capacité thermique importante mais pas seulement. Certains isolants ont également ces propriétés qui permettent ainsi un retardement de la pénétration de la chaleur aux heures les plus chaudes de la journée pour un bon confort d'été (λ.C en W/m².°C).

⁴ La diffusivité thermique (a) : exprime l'aptitude d'un matériau à transmettre une variation de température. Plus elle est faible, plus le front de chaleur mettra du temps à traverser l'épaisseur du matériau, indispensable pour le confort d'été. Le temps entre le moment où la chaleur arrive sur la face externe de la paroi et le moment où elle atteint la face interne (le déphasage) s'en trouve augmenté. Plus « a » est faible, plus le déphasage est important et, plus le confort d'été est optimisé (a en mλ.s).

ASTUCE

Largement répandu dans les pays scandinaves, le recours au bois dans les salles de bains se justifie par sa faible effusivité : il se réchauffe rapidement et assure plus de confort. Inversement les pays chauds tel que le Maroc, préfèrent la faïence.

SYSTÈME D'ÉCHANGEUR D'AIR POUR VMC



ASTUCE

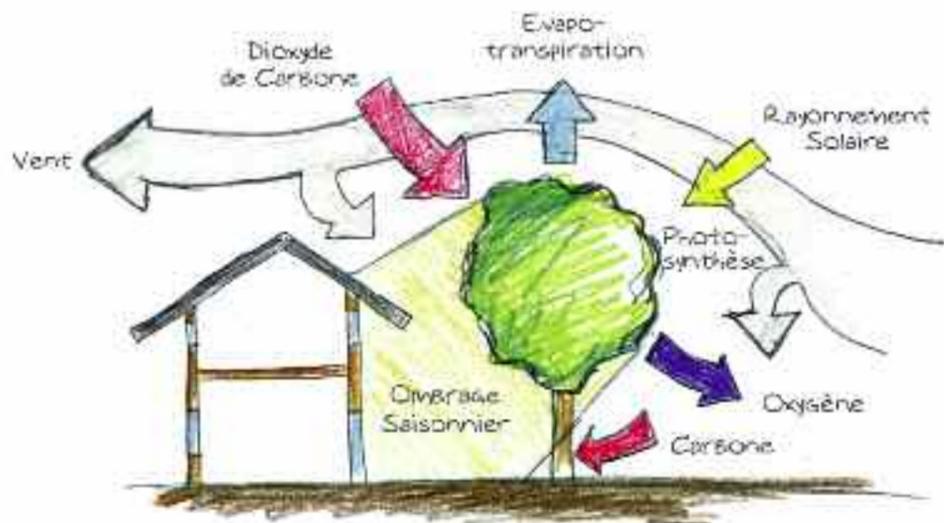
Branchés sur les extractions d'air vicié, des échangeurs de chaleur peuvent récupérer 60 à 90 % de la chaleur pour réchauffer l'air de ventilation. Ce système de VMC double flux permet une économie de 15 à 20 % par rapport à une VMC simple flux.

TEMPÉRATURE DE CONFORT



fondeur, longueur, diamètre de la canalisation) à déterminer selon l'altitude du site.

La végétation, créatrice de microclimat et source de fraîcheur, offre un ombrage saisonnier. Contribuant à la bonne qualité de l'air, elle fixe le CO₂, le transforme en oxygène, filtre les substances toxiques et les poussières. A l'intérieur, en respectant quelques principes relatifs à sa disposition, sa variété etc. la végétation sera en mesure d'amortir le bruit. En toiture ou en façade, élément de climatisation naturelle, elle empêche les rayonnements solaires d'atteindre les parois minérales. Enfin, pour mieux profiter des apports d'énergie solaire en hiver, préférons les plantations à feuilles caduques.



L'eau, un élément primordial :

- à l'intérieur, régulateur potentiel du taux d'humidité de l'air (essentiel pour la santé des occupants). L'humidification des pièces assure naturellement leur rafraîchissement.
- à l'extérieur, modérateur des variations journalières de température.

→ Isolation intérieure, isolation extérieure ou isolation intégrée ?

Les différents types de murs (matériaux et techniques) se classent généralement en trois catégories :

- les monomurs à isolation répartie,
- les murs isolés par l'intérieur,
- les murs isolés par l'extérieur.

PRÈS DE CHEZ VOUS

En Auvergne, massifs, les murs traditionnels à isolation intégrée (pierre, pisé...) stabilisent la structure et fournissent, par leur épaisseur, une protection climatique et thermique satisfaisante.

L'isolation 'intégrée' (ou répartie) dans une paroi homogène de part en part est réservée à la construction neuve. Ce choix ouvre deux options :

- une méthode conventionnelle en monomur,
- un système d'ossature et de remplissage.

Les éléments préfabriqués qui composent un monomur, issus de la filière minérale sont souvent onéreux ; leur prix s'établit en fonction des investissements industriels et des coûts d'acheminement.

Les matériaux de structure et de remplissage provenant de la filière végétale (bois, chanvre, paille...), localement disponibles mais méconnus, sont moins coûteux. Ils requièrent cependant un minimum de savoir-faire.

Avant de se décider, il conviendra d'apprécier les qualités techniques, la provenance et donc le prix d'achat.

Compte tenu des ponts thermiques qu'elle engendre, l'isolation intérieure n'est pas forcément souhaitable en construction neuve. En revanche, elle est habituellement la seule solution apte à améliorer la performance énergétique d'un bâtiment déjà existant.

L'isolation par l'extérieur reste la plus intéressante mais elle est parfois réglementairement impossible. Mieux vaut consulter préalablement le règlement d'urbanisme de sa commune.

ATTENTION

Certains matériaux utilisés dans l'autoconstruction sont moins chers que les éléments préfabriqués standards mais plus longs à mettre en œuvre.

	Isolation par l'intérieur	Isolation par l'extérieur	Isolation intégrée (ou répartie)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • réchauffement rapide des locaux à utilisation ponctuelle • réalisation simple et rapide • intervention échelonnée = coût évolutif • réalisation en toutes saisons • choix varié d'isolants • pas de modification d'aspect de la maison • faible coût 	<ul style="list-style-type: none"> • forte inertie • réduction, voire suppression des ponts thermiques • réalisation possible façade par façade selon les priorités = coût évolutif • réduction des infiltrations d'air • pas d'intervention à l'intérieur de la maison • pas de perte de surface habitable 	<ul style="list-style-type: none"> • mise en œuvre plus rapide, deux produits en un • réduction, voire suppression des ponts thermiques • compromis satisfaisant entre inertie et isolation
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • faible inertie • présence d'un grand nombre de ponts thermiques • travaux intérieurs malgré l'occupation des locaux • perte de surface habitable 	<ul style="list-style-type: none"> • chantier lourd • coût important • technique difficile à mettre en œuvre à certaines saisons • gamme d'isolants réduite • technique moins courante = moins d'entreprises qualifiées • déplacement des volets indispensable • nécessité d'autorisation (déclaration de travaux) en cas de rénovation 	<ul style="list-style-type: none"> • coût important • difficulté de trouver des entreprises qualifiées

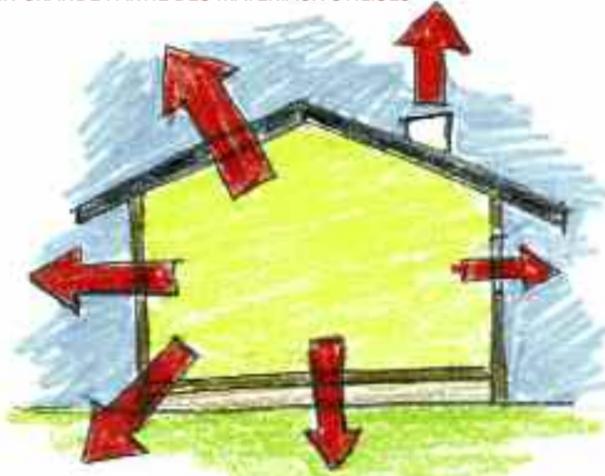
* L'isolation intégrée : le mur, réalisé dans un seul matériau, répond à deux exigences : structurelle et isolante.

Je choisis les matériaux

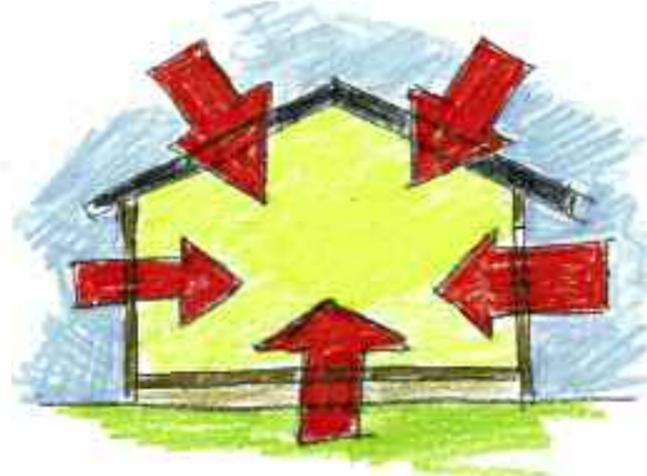
Dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, le domaine du bâtiment est à prendre en compte, à double titre :

- en amont, à cause de l'émission de gaz à effet de serre occasionnée par la fabrication et le transport des matériaux,
- pendant la construction elle-même, moment au cours duquel sont rejetés plus de 10 % des émissions de CO₂ et presque 20 % des émissions de dioxyde de soufre.

LE BILAN CARBONE D'UNE MAISON DÉPEND EN GRANDE PARTIE DES MATÉRIAUX UTILISÉS



Maison Conventioneile



Maison utilisant des matériaux d'origine végétale

ATTENTION

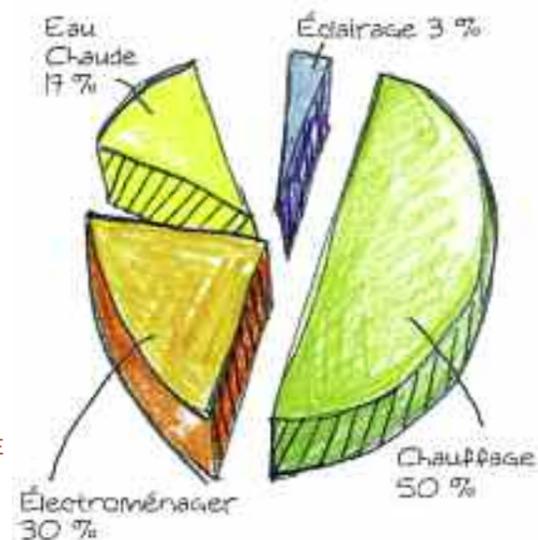
Un projet global = un coût global = coût de la construction + coût du fonctionnement (entretien, consommation d'énergie...). On s'aperçoit alors qu'il est plus rentable d'investir dans des équipements plus chers mais moins gourmands en énergie et donc moins dispendieux en fonctionnement.

En cours de construction, le bilan carbone du bâtiment s'évalue en quantité de CO₂ stocké ou émis dans l'atmosphère sur la base de trois facteurs :

- des matériaux utilisés ;
- de leur provenance et de leur mode d'acheminement ;
- des procédés d'ouvrage.

Dans notre société, un ménage consacre plus de 50 % de sa consommation énergétique au chauffage et à la climatisation. Les qualités techniques des matériaux prennent donc une importance de premier plan ; des données à croiser avec les critères environnementaux (état de la ressource, impact sur l'environnement et notre santé, énergie grise du matériau...).

RÉPARTITION MOYENNE DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE D'UN MÉNAGE



Matériaux	Renouvelable	Impact sur l'environnement		Conductivité thermique en W/m.K	
		Energie grise*	Pollutions principales		
Polystyrène	Extrudé	Non	850 kWh/m ³	Émissions toxiques = pollution de l'ozone, effet de serre, etc.	0,028
	Expansé	Non	450 kWh/m ³		0,035
Polyuréthane	Panneaux	Non	1 000 à 1 200 kWh/m ³	Émissions toxiques = pollution de la couche d'ozone	0,025
	Mousse	Non			0,03
Laines minérales	Verre	Non	150 à 250 kWh/m ³	Émission de CO ₂ induite par la fabrication + transport	0,035
	Roche	Non			0,04
Argile expansée		Non mais grande disponibilité	300 kWh/m ³	Émission de CO ₂ induite par la fabrication + transport	0,103 à 0,108
Bois feutré	Panneaux	Oui et grande disponibilité	12,5 kWh/m ³ pour la fabrication. L'impact transport est plus important : éloignement et rareté des unités de fabrication	Émission de CO ₂ induite par la fabrication + transport. Le bilan du bois reste positif en raison de sa capacité à fixer le CO ₂	0,042
	Panneaux mi-durs				0,07
Laine ou ouate de cellulose	Panneaux	Grande disponibilité	Très faible, de l'ordre de 6 kWh/m ³ pour la fabrication. L'impact transport est plus important : éloignement et rareté des unités de fabrication	Transport	0,035 à 0,040
	Vrac				0,040 à 0,052
Liège	Panneaux	Oui mais faible disponibilité	Moyen (de 80 à 90 kWh/m ³) pour la fabrication, et plus important pour le transport opéré sur de longues distances	Émission de CO ₂ induite par la production, et transport	0,032 à 0,045
Chanvre		Oui	Moyen (environ 80,90 kWh/m ³) pour la fabrication, plus important pour le transport opéré sur de longues distances	Emission de CO ₂ induite par la production utilisant des adjuvants techniques et transport. Le bilan des fibres végétales, comme fixateurs de CO ₂ , reste positif à la différence d'autres familles d'isolants	0,039 à 0,048
Laine de mouton		Oui	Moyen (environ 80,90 kWh/m ³) pour la fabrication et peu important pour le transport (production sur le territoire du Parc des Volcans d'Auvergne)	Emission de CO ₂ des unités de fabrication, adjuvants techniques pour le lavage	0,035 à 0,045

L'épaisseur minimale requise pour le confort d'été ou le confort d'hiver varie en fonction de la conductivité et de la capacité thermique du matériau.

Matériaux d'isolation	Épaisseur hiver cm	Épaisseur été cm	Masse volumique Kg/m ³	Conductivité W/m.K	Capacité thermique C Wh/m ³ .K
Panneau fibre de bois	17,3	18,5	160	0,04	80
Liège expansé en vrac	19,5	27,1	100	0,045	42
Ouate de cellulose	Forte densité	19,5	70	0,045	42
	Moyenne densité	17,3	55	0,04	33
Laine de Mouton	17,3	53,5	20	0,04	10
Polystyrène	17,3	59,3	20	0,04	8
Laines minérales	17,3	81,5	18	0,04	4

*L'énergie grise correspond à l'émission de GES générée au cours de la production et/ou le transport du matériau.

ASTUCE

Privilégions les filières dites « courtes » et les matériaux locaux afin de réduire au maximum les gaz à effet de serre liés aux transports.

PRÈS DE CHEZ VOUS

Le Parc des Volcans d'Auvergne et plus largement les 10 Parcs du Massif Central (9 Parcs naturels régionaux et un Parc national regroupés au sein de l'association IPAMAC) œuvrent depuis 2007 pour le développement de la filière « écoconstruction ».

Un travail qui vise :

- une meilleure connaissance de la filière dans les Parcs du Massif Central ;
- une estimation du marché ;
- une identification des ressources et des savoir-faire locaux mobilisables ;
- un recensement des potentialités d'accueil d'entreprises et l'émergence de nouvelles activités ;
- l'installation de professionnels ;
- la généralisation des principes de l'écoconstruction.

→ Isolation et structure

Parmi les matériaux de structure, on trouve :

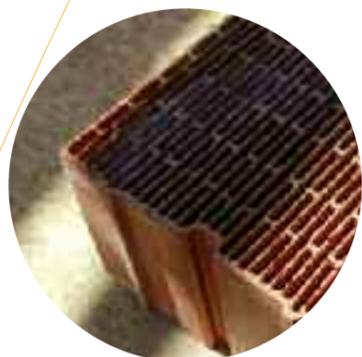
- les traditionnels : la pierre, la brique pleine,
- les contemporains : le béton, les parpaings,
- les isolants : la brique « monomur », les blocs de béton cellulaire,
- le bois.

Matériau traditionnel et ressource renouvelable, le bois s'associe habituellement à d'autres matériaux comme la pierre, le verre, la brique pour offrir un habitat sain, performant, et une certaine liberté dans les formes architecturales. Matériau vivant, il ne fait pas l'objet de protection particulière à condition que son essence soit correctement choisie et sa mise en œuvre effectuée dans les règles de l'art. En structure ou en ossature, le bois n'appelle pas forcément de bardage bois.

Hier pleine, aujourd'hui alvéolaire, la brique apparaît comme le matériau traditionnel le plus répandu à travers l'Europe. La construction en briques dites « monomur » est très appréciée pour ses atouts phoniques et thermiques, en confort d'hiver comme d'été.

→ Isolation et remplissage

En simple ossature, le bois peut être associé à des matériaux de remplissage tels que : la paille, le chanvre... dotés d'une bonne qualité thermique.



De haut en bas :

- brique monomur,
- monomur-bille d'argile-chaux hydraulique, élément structure bois,
- parpaing, pierre naturelle

ATTENTION

Remises au goût du jour, certaines techniques traditionnelles (la paille par exemple) ne sont pas encore agréées par nos organismes de certification. Sans garantie légale, la mise en œuvre de ces produits reste encore réservée aux autoconstructeurs.

brique de chanvre,
botte de paille



EXEMPLE

Une construction durable en pisé dans le Puy-de-Dôme

La terre confère à la maison une forte inertie thermique ; un type de maçonnerie défiant le temps et doté de propriétés isothermiques bien supérieures à la pierre. Malgré ses murs de 50 cm d'épaisseur, le pisé ne bénéficie pas de reconnaissance « normative » en terme d'isolation et à ce titre ne peut faire l'objet d'aides financières. Un enduit chaux/chanvre a pour cette raison été ajouté.

L'association terre/béton végétal procure à cette maison une qualité isolante remarquable et en réduit ses besoins énergétiques indispensables au chauffage en hiver et au confort d'été.

Pierre explique que « lors de la canicule de 2003, la température ambiante intérieure n'a jamais dépassé 24°C ».

L'assise - soubassement en maçonnerie - essentielle à la protection du mur en pisé contre l'humidité est ici réduite (un mètre environ) et constituée de petits galets scellés à la chaux, recouverte d'un enduit à la chaux. Sur ce type de construction, la hauteur de soubassement diffère d'une région à l'autre : entre 2,50 m (Livradois) et 50 cm (Limagne).

La terre utilisée est du « Gore ». Issu de la désagrégation du granit, il faut veiller à ce qu'il ne soit ni trop argileux (pour ne pas se fendre) ni trop sableux (pour ne pas s'effriter). Le Gore s'utilise en couches successives de 10 cm compressées à l'intérieur d'un coffrage en planches de bois.

QUELQUES CHIFFRES

Occupation des lieux : toute l'année par deux personnes

Postes réalisés en autoconstruction : le pisé (7 semaines avec 4 à 6 personnes à temps plein), le plancher et la mezzanine.

Date de fin des travaux : 2000, après 2 ans de chantier

Commune : TEILHEDE (63)

Altitude : environ 500 mètres

Architecte : Jacky JEANET





EXEMPLE

Vertus multiples pour ces murs en bottes de paille dans le Puy-de-Dôme

Pour la construction de sa maison, Philippe estimait qu'il était primordial d'utiliser des produits recyclables et des matériaux locaux. Il a opté pour une maison bioclimatique à ossature bois et remplissage paille, une technique née au Nebraska dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Dans cette région des Etats-Unis, la rareté du bois avait poussé les bâtisseurs à se tourner vers les bottes de paille. Le concept est arrivé en France, dès le début du XX^e siècle.

Contrairement à certaines idées reçues, les murs de paille et leur enduit de chaux résistent admirablement au feu, bien mieux que les murs de parpaings. Un niveau d'isolation thermique équivalent pourrait être obtenu avec 25 cm de laine minérale, par ailleurs interdite dans d'autres pays.

Conformément aux principes de l'habitat écologique, l'approvisionnement en matériaux s'est fait au plus près pour éviter les coûts énergétiques de transport. Dans le cas présent, l'ossature bois de la maison est en douglas du Livradois-Forez, la paille de Saint-Saturnin à 13 Km de là et la chaux vient de Dordogne. Seule concession, l'isolant du toit est en ouate de cellulose provenant d'Allemagne.

QUELQUES CHIFFRES

Occupation des lieux : toute l'année

Postes réalisés en autoconstruction : le remplissage paille et les enduits intérieurs et extérieurs

Date de fin des travaux : 2008.

Paille : 500 bottes de paille de seigle de 14 kg

à 1,50 euros pièce (il faut compter environ 3 bottes par m² de mur)

Commune : SAINT-GENES-CHAMPANELLE (63)

Altitude : environ 900 mètres

Architecte : Jacky JEANET

PRÈS DE CHEZ VOUS

Le chantier de Philippe était l'occasion idéale d'organiser un stage visant à se familiariser avec la mise en œuvre des bottes de paille dans la construction. Onze professionnels (artisans et architectes) et particuliers ont pris part à ce stage proposé par les services du Parc des Volcans d'Auvergne et encadré par Philippe Liboureau, « pailleux » professionnel normand.



De gauche à droite :
laine de mouton, laine de bois,
laine de chanvre



ouate de cellulose

→ Isolation rapportée

Une grande diversité de matériaux, des caractéristiques respectives particulières ; pas facile de faire le bon choix ! Pour se repérer, on divise ces matériaux en trois grandes catégories :

- minérale : laine de verre, laine de roche,
- végétale : lin, chanvre, bois, ouate de cellulose, liège, coton,
- animale : laine de mouton.

Leur mise en œuvre sera à adapter à chaque situation (isolation en combles, sous plancher, sous dalles, entre une ossature bois...) et en fonction de l'occupation des locaux.

PRÈS DE CHEZ VOUS

Le Parc des Volcans d'Auvergne soutient l'accueil de lieux de production et de commercialisation d'écomatériaux sur son territoire : laine de mouton, laine de chanvre, ouate de cellulose, briques monomur, liège expansé, peintures et enduits naturels...

Contactez le Parc des Volcans d'Auvergne pour plus de renseignements.



EXEMPLE

Des isolations combinant matériaux végétal et animal pour des bureaux dans le Puy-de-Dôme

Il y a deux ans, Magdeleine a installé ses bureaux dans le hameau de Chadrât. Situé sur le coteau oriental du Parc des Volcans d'Auvergne, dominant le village médiéval de Saint-Saturnin, le hameau jouit d'un cadre exceptionnel. Après une première rénovation, l'équipe de l'entreprise s'étoffant, les bureaux ont par la suite annexé le bâtiment d'en face.

L'isolation des premiers locaux

A l'intérieur, un enduit chaux/chanvre de 10 cm d'épaisseur (en trois couches) joue un rôle d'isolant grâce à la chènevotte (cellulose formant le « bois » de la tige) présente dans le chanvre. Les petits canaux parallèles composant la tige transportent la sève. En séchant, ces canaux se remplissent d'air et confèrent à l'enduit ses propriétés isolantes : phonique et thermique.

L'isolation des nouveaux bureaux

Pour l'isolation du mur enterré au nord, on a eu recours à **la laine de mouton** en raison de son pouvoir hydro régulateur. Absorbant jusqu'à 30 % de son poids en eau pour la restituer ensuite lorsque l'air est sec, la laine de mouton retrouve toujours sa forme initiale sans perdre ses facultés thermiques.

L'isolation au plancher a été réalisée en **ouate de cellulose**, obtenue à partir de papier recyclé défibré puis réduit en flocons. Une machine spécifique règle le débit d'air et de matière, indispensable pour l'obtention d'une densité de 55 kg/m³ préconisée pour l'isolation murale, de 45 kg/m³ pour les rampants sous toiture et 25 kg/m³ pour les planchers et plafonds. L'application manuelle, avec un décompactage primaire pourrait difficilement garantir le respect de ces densités.

En rénovation et pour isoler les rampants, la ouate de cellulose n'est pas d'une manipulation facile et obligera à fabriquer des caissons.

Ce qui explique pourquoi on a retenu ici la **fibre de bois** pour la toiture (sensiblement plus chère à l'achat). Petite précision : la fibre de bois est obtenue par compression à chaud à partir de la résine de bois extraite des déchets de scierie. En panneaux isolants sa densité est de 50 kg/m³.



PRÈS DE CHEZ VOUS

Privilégier des matériaux écologiques, c'est bien ; mais s'ils viennent d'Allemagne et parcourent des milliers de kilomètres en camions, l'intérêt est moindre !

*Sensibilisés à cette question, les élus du Parc des Volcans d'Auvergne ont souhaité lancer, dans le cadre du programme d'actions 2007 – 2009, une étude des potentialités du territoire en terme de développement de **nouvelles filières d'écomatériaux**. Un accompagnement de ces filières (depuis la production de matière première jusqu'à l'utilisation du matériau de construction) pourrait être ensuite envisagé.*

*Ce projet s'organise autour de la **détection/accompagnement/valorisation du chanvre**. Sa culture autrefois présente sur le territoire est aujourd'hui encouragée pour ses qualités isolantes reconnues et ses divers usages dans la construction : brique, laine, enduit ...*

Bien entendu, la démarche du Parc des Volcans d'Auvergne n'a de sens que si les différents maillons de la chaîne (producteurs, installateurs et consommateurs) sont réunis.

En 2007, l'équipe du Parc des Volcans d'Auvergne a lancé plusieurs appels en direction des agriculteurs afin d'identifier les cultivateurs ayant un intérêt pour la culture chanvre.

Parallèlement, la FRCIVAM a poursuivi cette démarche à l'échelle régionale. Une quinzaine de candidats ont été recensés. Il reste néanmoins le volet de la transformation à étudier et développer.*

A l'avenir, d'autres productions intéressantes pour la construction telles que la paille pourraient être envisagées selon le même type d'approche.

*Fédération Régionale des Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural

INFORMATION

Coup de pouce financier

Parce qu'elles contribuent à la préservation de l'environnement, les énergies renouvelables bénéficient d'un fort soutien des pouvoirs publics.

Tout particulier, professionnel ou collectivité peut demander des aides à l'investissement. Pour plus d'informations contacter les Espaces Infos Energie (p. 41).

ASTUCE

Prévoir une véranda en neuf ou en réhabilitation présente l'avantage de préchauffer l'air extérieur en hiver. En été, il faudra protéger et ventiler cet espace faute de quoi il pourrait rapidement devenir inconfortable.

INFORMATION

Le saviez-vous ?

Développer la filière bois énergie participe au développement local. Issu de la forêt (plaquettes) ou des entreprises de transformation (sciure, granulés...), le bois énergie permet la valorisation locale de sous-produits victimes du manque de débouchés. Une filière complète a ainsi émergé portant avec elle la certitude de création d'emplois locaux. Bois énergie ne rime pas obligatoirement avec déforestation sauvage, d'autant que la surface forestière française augmente chaque année. En Auvergne, par exemple, l'accroissement naturel est de 7 m³/ha/an, et la récolte annuelle seulement de 2 à 4 m³/ha/an.

J'opte pour des énergies renouvelables

→ Les principales énergies renouvelables, à utiliser chez soi

Chauffer et se chauffer « au vert »

En Auvergne, le chauffage du logement et de l'eau sanitaire représente 67 % de la consommation totale d'énergie d'un ménage. Le choix de l'énergie et d'un système de chauffage s'inscrit comme le reste dans une démarche globale visant le confort ambiant du logement. Une fois les déperditions de chaleur réduites au maximum grâce à une bonne orientation et une bonne isolation, on peut alors se focaliser sur la question de la chaleur du soleil et enfin penser à l'énergie et au mode de chauffage les mieux adaptés au projet.

Aujourd'hui, les énergies renouvelables domestiques sont majoritairement mises à profit pour chauffer notre maison. Tant mieux, la palette de solutions est large !

• Le bois énergie

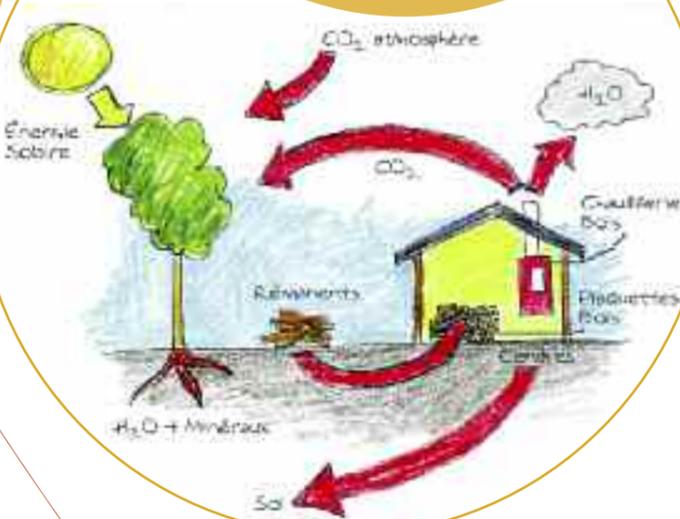
Longtemps, le chauffage au bois s'est limité à la cheminée et au poêle. Charme de la flambée, oui, mais contrainte également d'une alimentation manuelle.

Relativement récentes, les chaudières automatiques au bois relèvent de nouvelles technologies liées aux combustibles granulés et aux plaquettes. Pour l'utilisateur, le confort d'utilisation est comparable à celui des énergies classiques.

INFORMATION

Le bois, une énergie renouvelable et écologique ?

En se consommant, le bois émet du CO₂, un des gaz à effet de serre. En quoi s'agit-il alors d'une énergie renouvelable ? Lors de sa croissance, l'arbre absorbe du CO₂ présent dans l'atmosphère. Et lorsque la ressource est gérée durablement, on considère que la quantité de CO₂ émis lors de sa combustion est compensée par le CO₂ absorbé au cours de sa vie. Par ailleurs, il faut savoir que si le bois n'est pas brûlé, il finit par mourir et dégage alors la même quantité de CO₂ que lors de sa combustion.



Pour se chauffer au bois, il est vivement conseillé de s'équiper d'un appareil de chauffage performant au rendement élevé. Le feu de cheminée à foyer ouvert, par exemple, avec un rendement* de 2 à 15 % se révèle bien peu efficace et très polluant.



EXEMPLE Pouvoir au confort thermique de cette maison du Cantal avec un poêle de masse

En plus de sa baie vitrée au sud, ce propriétaire d'une construction en bois a installé un poêle de masse de 3,5 tonnes, au centre de la maison, au cœur d'une colonne ouverte sur l'étage (cage d'escalier et mezzanine). La chaleur se diffuse largement dans toute la maison et on a libéré de l'espace sous l'escalier. L'alimentation en air pour

la combustion vient directement de l'extérieur.

Les matériaux composant le poêle vont capter cette chaleur vive avant de la diffuser lentement (grâce à son inertie) par rayonnement pendant 12 à 24 heures jusqu'à la prochaine flambée. Plus le poêle est lourd, plus sa masse accumule de chaleur qu'il restituera ensuite pendant plus de temps. Même éteint, le poêle de masse emmagasine la chaleur passive du soleil d'hiver qui pénètre dans la maison par la baie vitrée. Dans un volume bien isolé, il améliore l'inertie thermique de la maison.

Depuis quelques années, la chaudière automatique à plaquettes (bois déchiquetés) ou à granulés a fait son entrée sur le marché. Très perfectionnée, cet appareil s'avère d'un excellent rendement (jusqu'à 90 %).

ATTENTION

Le chauffage au bois peut s'avérer polluant

Un appareil, doté d'un rendement médiocre, qui se combinerait à une combustion mal maîtrisée (foyer ouvert, insert et poêle vétustes) ou qui se ferait avec un bois pas toujours sec, émet des quantités importantes de polluants dans l'atmosphère. Alors se chauffer au bois, oui, mais pas n'importe comment !



Bûche



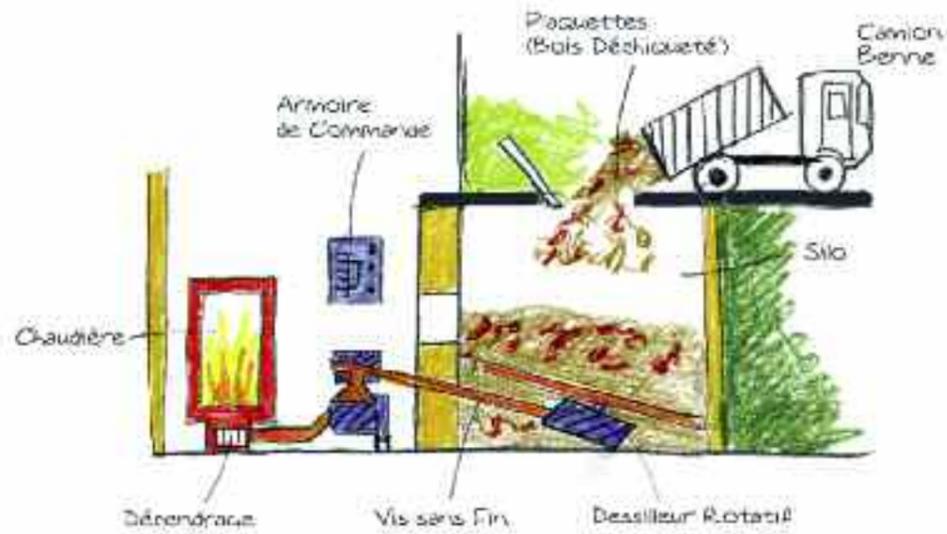
Les plaquettes (ou bois déchiqueté), sont fabriquées à partir de bois de diverses origines (forêt, industrie).



Les granulés sont élaborés à partir de sciures séchées et compressées en petits cylindres de 6 à 9 mm.

* Le rendement correspond au rapport entre l'énergie réellement dégagée et celle potentiellement contenue dans le bois. Plus le rendement est proche de 100 %, plus l'appareil est performant.

Sans aucune intervention de l'homme, le silo stocke le combustible et une vis sans fin l'achemine vers la chambre à combustion de la chaudière.



EXEMPLE

Une option chaudière à granulés pour ce gîte du Cantal

Géraldine et Axel possèdent une maison et un gîte à Mandailles. Propriétaires avisés, ils ont installé une chaudière de 35 KW pour leur gîte et créé un « mini » réseau de chaleur, reliant leur maison d'habitation à la chaudière.

Ils ont opté pour le granulé, parce que plus facile à livrer et moins contraignant en terme d'accessibilité au silo. La livraison de granulés s'opère par soufflage, alors que celle des plaquettes n'est possible que par camion-benne ; un inconvénient de taille pour l'accès aux maisons (surtout en plein bourg).

Ici, le silo d'un volume de 15 m³ (capacité de 10 tonnes de granulés environ) a été réalisé sous la terrasse du gîte.

Géraldine et Axel insistent sur l'importance du choix du plombier chauffagiste, qui a eu un rôle essentiel dans la réussite de cet aménagement.

Les granulés, jusqu'alors exclusivement fabriqués à Mende à partir de sciures du Cantal, sortiront bientôt des nouvelles unités de production implantées en Auvergne depuis peu.

Système de chauffage particulièrement complet, il satisfait aux besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Il offre les mêmes avantages qu'une chaudière au fioul ou au gaz, à savoir : l'alimentation automatique et la régulation. Un à deux entretiens par an sont nécessaires pour ce type de chaudière, alors que les cendres se vident une fois par mois (tous les deux mois pour une chaudière à granulés).

Le stockage du combustible : Dans une maison de 100 m², bien isolée, la consommation en chauffage et eau chaude sanitaire d'une famille de 4 personnes nécessite un volume de stockage équivalent à :

- 6 m³ pour une chaudière à granulés. La livraison en granulés s'effectue, comme pour le fioul, sans aucune manipulation par camions souffleurs au travers d'une tuyauterie.
- 20 à 30 m³ pour une chaudière à plaquettes.

La chaudière à granulés conviendra mieux aux maisons de bourg inaptes - en raison de leurs plus petites surfaces - à accueillir un grand silo de stockage.

ATTENTION

Avant de choisir définitivement notre type de combustible, plaquettes ou granulés, pensons à nous renseigner auprès des professionnels sur l'état de l'approvisionnement local.

INFORMATION

Budget : Pour une maison d'environ 120 m² située à 700 m d'altitude et occupée par 4 personnes, la consommation annuelle est estimée à environ 25 000 kWh pour le chauffage et 3 600 kWh pour l'eau chaude sanitaire. Le coût avoisinera les 16 000 € pour une chaudière automatique à granulés, 25 000 € pour une chaudière automatique à plaquettes (combustible moins cher à l'achat). Des aides financières sont possibles (voir page 41).

PRÈS DE CHEZ VOUS

La difficulté d'une livraison par camion-benne joue généralement en défaveur des plaquettes forestières. Pour contourner cet obstacle, un transporteur du Cantal a fait l'acquisition d'un camion-souffleur. Se renseigner auprès de son Espace Info Energie (p. 41).

Quelques repères : les appareils de chauffage au bois et leurs performances

type	Possibilité de chauffage	autonomie	Rendement	Gamme de prix (matériel + installation), en HT	Alimentation	Emission de polluants
Cheminée ouverte	1 pièce	1 à 3 h	2 à 15 %	400 à 4 000 €	Manuelle	Importante
Insert et cheminée fermée	Quelques pièces	4 à 10 h	30 à 70 %	750 à 3 500 €	Manuelle	Faible à élevée
Poêle à bûches	Quelques pièces	10 h maxi	40 à 80 %	500 à 4 500 €	Manuelle	Faible à élevée
Poêle à granulés	Quelques pièces	Jusqu'à 3 jours	80 à 85 %	2 000 à 6 000 €	Manuelle	Faible
Poêle de masse	Tout le bâtiment si le volume n'est pas cloisonné	8 à 20 h	70 à 80 %	5 000 à 15 000 €	Manuelle	Faible
Chaudière à bûches	Tout le bâtiment	Jusqu'à 24 h et plus avec ballon d'hydro-accumulation	60 à 80 %	3 500 à 10 000 €	Manuelle	Moyenne à faible
Chaudière automatique à bois déchiqueté (plaquettes)	Tout le bâtiment	1 jour à plusieurs mois	80 à 90 %	16 000 à 25 000 €	Automatique	Très faible
Chaudière à granulés	Tout le bâtiment	Plusieurs semaines à plusieurs mois	80 à 95 %	10 000 à 16 000 €	Automatique	Très faible

Quel chauffage au bois dans une maison neuve ?

Qui dit neuve, dit bien isolée et normalement conçue intelligemment (implantation et orientation bien pensées), donc des besoins de chauffage relativement faibles. Là où un poêle devrait suffire (à coupler éventuellement avec une autre énergie d'appoint), il apparaît démesuré d'investir dans un chauffage central au bois.

En revanche, une seule chaudière à plaquettes peut parfaitement alimenter deux ou trois maisons situées à proximité ; une solution très intéressante d'un point de vue économique.

• Le solaire thermique

On se contentera ici de ne citer que les atouts majeurs de l'énergie solaire : disponible partout, non polluante, gratuite, renouvelable, facile à transformer, renouvelable, **et facilement accessible aux particuliers.**

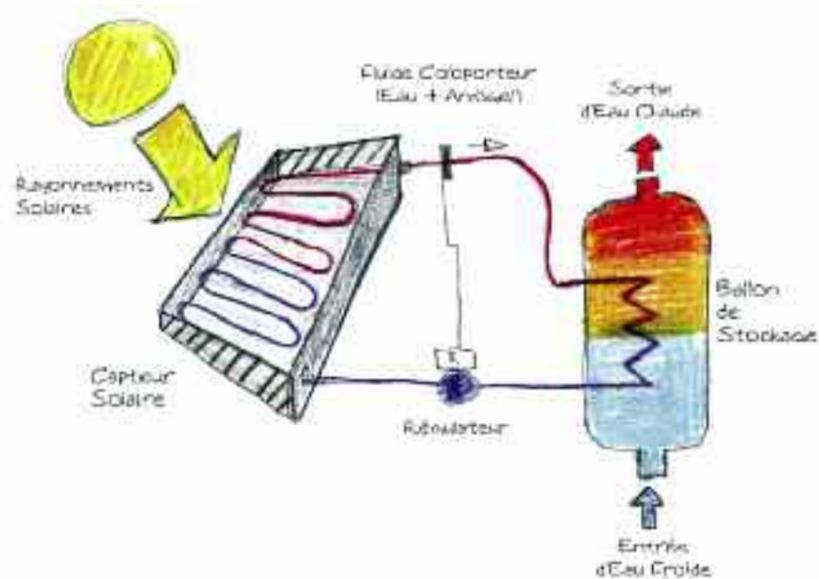
On appelle « solaire thermique » l'énergie du soleil affectée au réchauffement d'un fluide : chauffage de l'eau ou du bâtiment, tout est permis !

PRÈS DE CHEZ VOUS

En 2008, les élus du Parc des Volcans d'Auvergne ont décidé de doter la Maison du Parc (Montlosier) d'une chaufferie à bois capable de couvrir les besoins de l'ensemble des bâtiments. Une étude de faisabilité a été lancée, dont l'un des objectifs est notamment d'évaluer les possibilités d'approvisionnement forestier local. La réalisation ou non du projet découlera des conclusions de cette étude.

Chauffer son eau sanitaire

Des capteurs solaires, composés de plaques noires et de tubes, généralement posés en toiture, accumulent la chaleur émise par le rayonnement solaire. Un fluide caloporteur (eau + antigel), qui circule dans le dispositif, récupère les calories piégées au niveau des capteurs pour les transmettre jusqu'à un ballon (cumulus) doté d'un échangeur. On parle alors de chauffe-eau solaire.



EXEMPLE

Avec un chauffe-eau solaire dans le Puy-de-Dôme

Marc et Agnès occupent une maison de 120 m² à La Cassière sur la commune d'Aydat (850 mètres d'altitude). En juillet 2004, ils remplacent leur chauffe-eau électrique par un chauffe-eau solaire.

Ils opteront plus récemment pour un chauffage bois dans la pièce principale de leur maison. Après trois ans de fonctionnement et deux hivers, ils observent une baisse de leur consommation moyenne électrique de 35 % et un retour sur investissement d'environ 11 ans.

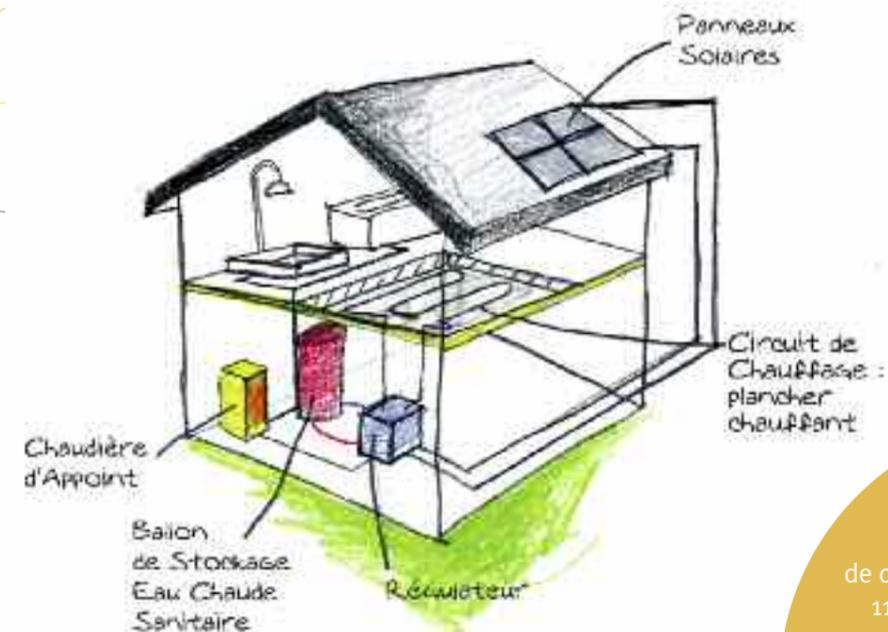
L'installation de 6 m² de panneaux alimente un ballon de 300 litres et leur donne pour le moment entière satisfaction.

Chauffer sa maison

Le système solaire combiné associe le chauffage des locaux à celui de l'eau sanitaire.

Tout comme pour le chauffe-eau solaire, le fluide caloporteur circulant dans les capteurs solaires récupère les calories du Soleil avant de les transmettre à travers un échangeur thermique à l'eau chaude sanitaire et au circuit de chauffage.

Dans ce cas, le système de chauffage le plus adapté est le plancher chauffant basse température.



Les équivalences :

0,7 stère de bûches

1 m³ apparent (MAP) de plaquettes

220 kg de granulés

100 litres de fioul
1 000 kWh

INFORMATION

**A bas les idées reçues !
Le soleil brille aussi en Auvergne**
La région bénéficie de 1 750 à 2 000 heures d'ensoleillement par an (moyenne nationale : 1 973 h/an). L'installation de panneaux solaires est donc tout à fait adaptée.

L'été, la totalité des besoins peut être ainsi comblée. L'hiver, un chauffage d'appoint apportera le complément nécessaire.

En Auvergne, le soleil produit annuellement jusqu'à 60 % des besoins en eau chaude sanitaire (25 % en décembre, 100 % en juillet).

INFORMATION

Budget : pour une surface de capteurs de 12 m² apte à chauffer 110 m², il faut prévoir un budget de l'ordre de 15 500 € HT. Ce coût varie : depuis 11 000 € HT, pour un équipement modeste à appoint indépendant, jusqu'à 25 000 € HT avec une gestion de l'énergie d'appoint et la régulation. Des aides financières sont possibles (voir pages 41 et 42).

INFORMATION

Budget : Le coût d'un chauffe-eau solaire pour une famille de 4 personnes se situe aux alentours de 6 500 € HT, fournitures et pose comprises. Des aides financières sont possibles, voir à la fin de ce document (pages 41 et 42).



EXEMPLES

Le système solaire combiné : au nord comme au sud

• Luc et Nelly habitent leur maison de Murat (15) depuis l'année 2006. En plus d'une conception bioclimatique, l'énergie solaire est utilisée pour le chauffage au plancher et l'eau chaude sanitaire.

15 m² de capteurs exposés plein sud couplés à une chaudière gaz à condensation chauffent correctement les 80 m² de surface au sol. La consommation annuelle de gaz s'estime à 550 kg contre 2 500 kg pour un chauffage gaz seul à surface équivalente. Au cours de la première année, grâce à la conception bioclimatique et l'énergie solaire, Luc et Nelly ont réalisé une économie de gaz de 80 % (à relativiser avec des températures hivernales anormalement douces).

• Sur la commune d'Aydat (63), Yves et Eliane, satisfaits de l'énergie solaire pour l'eau chaude sanitaire, bénéficient d'une exposition favorable. Ils ont eux aussi pris la décision d'installer un système solaire combiné.

25 m² de panneaux solaires ont été intégrés à la toiture en ardoise lors de sa réfection ; l'ancienne avait été fortement endommagée par la grêle. Le système alimente un cumulus de 400 litres.

Compte tenu du grand volume à chauffer mais surtout de l'irrégularité de l'ensoleillement, un couplage avec une autre source d'énergie s'avérait incontournable.

Parce que le bois est une énergie renouvelable et qu'il a un bilan écologique neutre (le CO₂ rejeté à la combustion ayant été consommé pendant sa croissance), Yves et Eliane ont été d'emblée convaincus. Ils ont logé la chaudière à plaquettes (35 m³ de stockage) de 30 kW dans un local « chaufferie ».

Les mises en route qui s'actionnent automatiquement en fonction de la température du cumulus (chauffé en priorité grâce à l'énergie solaire) nécessitent néanmoins de l'électricité (1 600 W pendant une à deux minutes pour l'allumage).

Soucieux d'éviter autant que possible l'usage de l'électricité, Yves et Eliane ont étudié de près d'autres possibilités. Finalement ils ont maintenu leur choix. La chaudière automatique au bois (à plaquettes forestières) leur garantira, par ailleurs, une facilité d'approvisionnement lorsque leur mobilité sera réduite.

Après un hiver de fonctionnement, ils estiment aujourd'hui qu'une puissance de 20 kW aurait suffi.

L'installation récente et innovante d'un couplage de deux énergies (bois et solaire) requiert encore une phase de réglage. Elle n'a pas permis, au moment de l'enquête, d'estimer la consommation d'énergie.

ATTENTION

Lors de l'implantation de capteurs solaires, veillons à leur bonne intégration. Il faut appréhender la composition générale de son toit. Prendre conseil auprès de professionnels : architectes, CAUE (voir page 41).



INFORMATION

1 m² de capteurs solaires soustrait 250 kg au CO₂ émis dans l'atmosphère.

INFORMATION

Budget : Pour une maison individuelle, un chauffage par pompe à chaleur géothermique coûte de 80 à 130 €/m² chauffé (sans option) dans le cas d'un système à capteurs horizontaux, et de 150 à 250 €/m² chauffé dans le cas d'un système à capteurs verticaux. Attention : les devis n'incluent pas le coût du terrassement ni celui de la remise en état du terrain. Des aides financières existent (voir pages 41 et 42).

• La pompe à chaleur géothermique

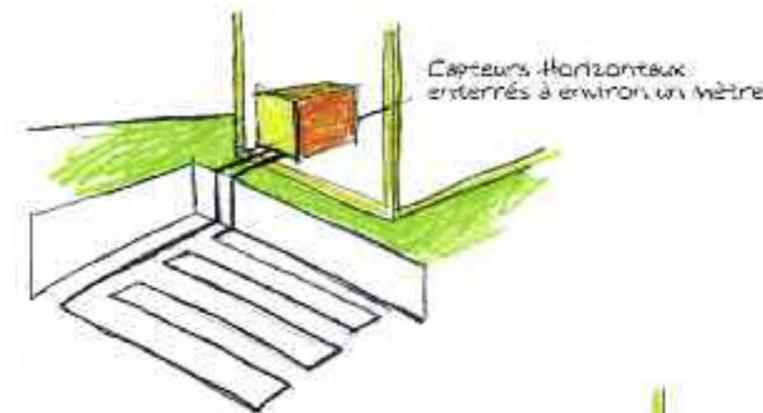
Chaque jour, notre planète absorbe de l'énergie solaire qu'elle stocke dans le sous-sol, sous forme de calories. En surface, la température du sol évolue en même temps que celle de l'air : froid en hiver et chaud en été. Le sous-sol, lui, profite d'une plus grande stabilité et à plus de 60 cm de profondeur, la température du sol est plus élevée que celle de l'atmosphère en hiver.

La géothermie exploite cette chaleur stockée dans le sous sol.

Grâce à une pompe à chaleur, le fluide caloporteur, en circulant dans le sol, puise les calories stockées avant de les propager à l'intérieur de la maison.

Il existe deux systèmes de géothermie :

- à capteurs horizontaux, logés à une profondeur entre 0,60 m et 1,20 m. Pour un tel système, la surface du terrain devra être comprise entre 1,5 et 2 fois celle des locaux à chauffer.



- à capteurs verticaux, qui peuvent se nicher jusqu'à 50 ou 80 mètres de profondeur. Un système nettement plus fiable.



ATTENTION

La géothermie de surface consomme beaucoup d'espace.

ATTENTION

La géothermie, une énergie renouvelable ou pas ?

Une pompe à chaleur est entraînée par un moteur électrique. Dans ce cas, l'électricité ne provient que très rarement d'une source renouvelable. Les puristes des énergies renouvelables considèrent finalement la pompe à chaleur géothermique comme un simple chauffage électrique amélioré.

ATTENTION

Solaire thermique ou photovoltaïque ? ne pas confondre...

Le rayonnement solaire peut être exploité de deux façons : pour chauffer un bâtiment et l'eau sanitaire, ou pour produire de l'électricité. Même si les deux types de panneaux se ressemblent (dimension, aspect), les deux techniques diffèrent.

INFORMATION

Budget : Pour une installation d'une puissance de 1,9 kWc*, avec 16 m² de capteurs, pour une production de 2 300 kWh par an, compter 14 500 € TTC avec la pose et le raccordement au réseau. Des aides financières sont possibles (voir pages 41 et 42).

PRÈS DE CHEZ VOUS

Sous un climat de moyenne montagne comme celui du Parc des Volcans d'Auvergne, la profondeur des capteurs horizontaux sera de 1 m à 1,50 m.

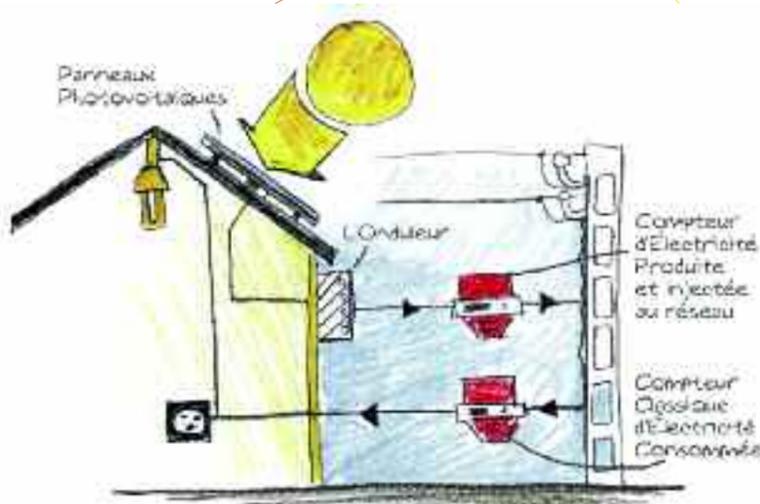
La pompe à chaleur fonctionne à l'électricité. Selon le système, 1 kWh électrique consommé produit jusqu'à 4 kWh de chauffage. Par ailleurs, les coefficients de performance annoncés par les constructeurs (COP = énergie fournie / électricité consommée) ne sont pas toujours vrais et varient dans l'année. Pour un fonctionnement optimal, une pompe à chaleur doit être associée à un plancher chauffant basse température.

Produire de l'électricité verte

Parmi les besoins en électricité d'une maison, on distingue l'électricité non spécifique, qui sert à chauffer, et l'électricité spécifique, qui ne peut être substituée par une autre énergie (éclairage, électroménager...). En France, la consommation moyenne d'électricité spécifique d'un ménage (hors chauffage, donc) se monte à 3 000 kWh/an.

• Le solaire photovoltaïque

Le solaire photovoltaïque fournit les bâtiments en électricité grâce à des capteurs solaires composés de cellules photovoltaïques à base de silicium. Ces dernières transforment directement l'énergie solaire en électricité.



Dans le cas d'un bâtiment relié au réseau, toute ou une partie de l'électricité est envoyée sur le réseau et achetée par le fournisseur. Depuis le 26 juillet 2006, EDF a l'obligation d'acheter l'électricité photovoltaïque au tarif de 0,31 €/kWh, et jusqu'à 0,57 €/kWh lorsque les capteurs sont intégrés au bâti ; des tarifs très avantageux (tarifs 2008). Le fournisseur continue quant à lui à pourvoir le foyer en électricité selon ses besoins. La vente de son électricité à EDF implique des démarches administratives assez lourdes. Pour les bâtiments non raccordés au réseau électrique, l'énergie produite est stockée dans des batteries pour un approvisionnement régulier.

* Le watt crête (Wc) est une unité représentant la puissance maximale délivrée par une installation photovoltaïque pour un ensoleillement standard de 1 000 W/m² à 25 °C.

EXEMPLE

Une solution en site isolé : le photovoltaïque

Le restaurant « Le Col d'Aulac » ouvert d'avril à octobre, a opté pour l'énergie solaire photovoltaïque.

Laurence et Hervé, originaires de Trizac, ont repris ce restaurant en 1992. L'éclairage était alors au gaz, les composants des lampes contenaient de l'amiante et le

réseau électrique le plus proche se situait à 3 km. Un jour de 1993, leur attention se porte sur un article consacré à de l'énergie solaire, paru dans la presse locale : une réunion d'information est organisée à Salers par le Parc des Volcans...

Depuis, 24 panneaux photovoltaïques (6 modules de 4) s'étendent sur une superficie de 12 m² et font fonctionner :

- un conservateur de 300 litres,
- un congélateur,
- une trancheuse à jambon,
- l'éclairage du restaurant,
- et une pompe immergée.

En effet, l'eau qui alimente le restaurant est pompée dans une source 40 mètres plus bas par une pompe d'une capacité de 300 litres / heure.

Le reste des appareils fonctionnent au gaz : cafetière, réfrigérateur, chauffage et eau chaude. Les batteries (12 de 2V) initialement garanties 2 ans, n'ont pas encore été changées ! Les panneaux garantis quant à eux 5 ans, ne présentent pas encore de signe de faiblesse ; seul un module est légèrement détérioré, 15 ans après !

• Le petit éolien

Les petites éoliennes viennent aujourd'hui fleurir de nombreux jardins de particuliers. Bien moins imposantes et généralement esseulées, elles fonctionnent selon le même principe que leurs grandes sœurs : convertir l'énergie mécanique du vent en courant électrique.

INFORMATION

« Je veux installer une éolienne dans mon jardin, que dois-je faire ? »

Si le mât est supérieur à 12 mètres, il est obligatoire de déposer un permis de construire et de se conformer aux règles de construction régissant ce genre d'implantation.

• La micro-centrale hydroélectrique

Produire de l'électricité à partir de l'énergie de l'eau, c'est tentant ! Pourtant, même sur de petits cours d'eau et pour une production d'électricité à usage domestique, l'installation d'une microcentrale peut, selon les cas, avoir des effets néfastes sur le milieu aquatique.



INFORMATION

Le coût des énergies (en novembre 2007)
(prix en € TTC/kWh, sans tenir compte de l'investissement de départ, de l'abonnement, ni du service après vente)

Soleil : 0
Plaquettes (bois déchetés) : 0,027
Bois bûche : 0,043
Pompe à chaleur géothermique : 0,046
Granulés bois en vrac : 0,046
Gaz réseau : 0,0477
Granulés bois en sac : 0,07
Fioul domestique : 0,083
Electricité : 0,11 (heures pleines),
0,06 (heures creuses)
Gaz propane : 0,114

ATTENTION

L'eau douce liquide ne dépasse pas 1% de la masse totale des réserves d'eau du globe. L'eau sur terre se présente sous forme d'eau salée dans les mers et les océans.

Je ne perds pas une goutte

Ressource vitale pour l'homme (constitué à 80% d'eau) et la plupart des êtres vivants, l'eau est considérée un bien commun précieux et capricieux, qu'il convient de collecter avec parcimonie.

Ménager le cycle hydrique de l'eau en réduisant les eaux de ruissellement limite :

- les risques d'érosion, d'inondation, d'assèchement des nappes,
 - la dilution des eaux usées et le grossissement de la quantité des eaux usées à traiter,
- et permet de réduire les coûts d'infrastructures et d'économiser de l'énergie...

CYCLE NATUREL DE L'EAU



CYCLE DE L'EAU PERTURBÉ PAR L'OCCUPATION HUMAINE



Suivant le contexte et les besoins, il existe plusieurs façons de restreindre le volume des eaux de ruissellement :

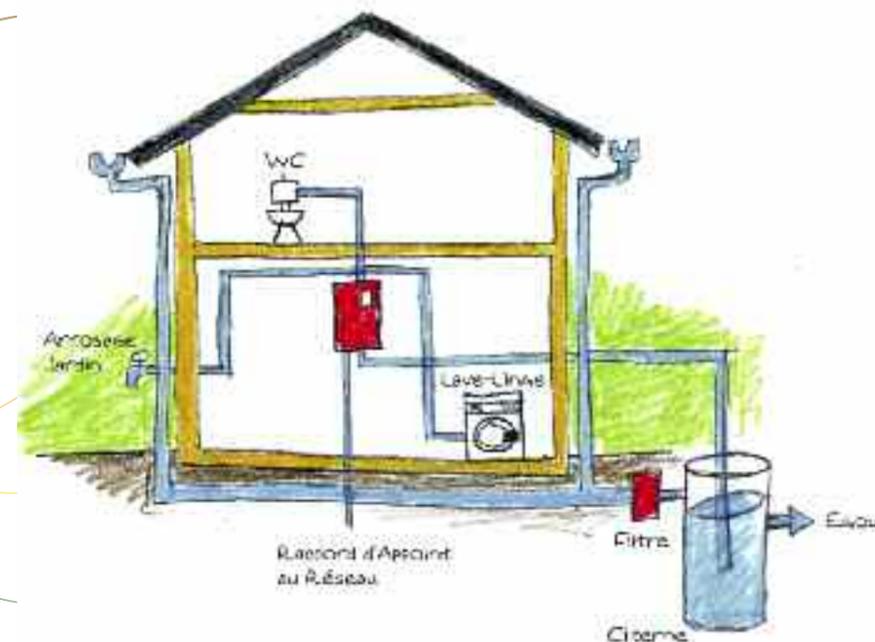
- par un choix des matériaux de surface qui favorise l'infiltration des eaux de pluie dans le sol ;
- par évaporation de l'eau via des bassins, toitures végétales... ;
- par la mise à profit des eaux de pluie, avec ou sans selon les usages, traitement adéquat ;
- si un rejet s'avérait inéluctable, retarder le ruissellement des eaux de pluies vers les égouts, par des bassins d'orage, des citernes d'eau de pluie, des bassins d'agrément, des toitures végétales d'où l'eau pourra ensuite s'évaporer.

→ Récupérer l'eau de pluie

La majeure partie du territoire du Parc des Volcans d'Auvergne connaît des précipitations annuelles de plus de 1 200 mm/m², plus de 2 000 sur les sommets. Un prodigieux stock d'eau à exploiter !

Pour arroser son jardin avec de l'eau de pluie, il suffit de raccorder une cuve en béton directement à une gouttière.

Loin de se cantonner à ces usages extérieurs, l'eau de pluie peut désormais être réaffectée, grâce à un filtrage et un traitement particuliers, à des fins domestiques (mais non alimentaires) tels que l'alimentation de la chasse d'eau, du lave-linge, du lave-vaisselle... Bien se renseigner préalablement car une telle installation requiert des normes sanitaires exigeantes.



Le matériau de la cuve de stockage est primordial. Au contact du PVC, l'acidité naturelle du pH de l'eau pluviale persiste, au risque d'altérer, en aval, les canalisations (corrosion des tuyaux). Le béton, par un effet chimique, annule cette acidité ; on retrouve ainsi un pH proche de la neutralité.

→ Traitement des eaux usées

On distingue différentes façons de consommer l'eau, dont découlent différents types de pollution et de rejet d'eau polluée :

- les eaux de consommation (boisson, préparation des aliments, arrosage du jardin)
- les eaux noires (sanitaires)
- les eaux grises (eaux ménagères)
- les eaux pluviales propres, ou sales suivant l'état des surfaces de ruissellement
- les eaux usées formées par les eaux grises et noires mélangées.

Toutes ces eaux sont à traiter à l'aide de systèmes d'épuration divers. Consommer moins d'eau, c'est rejeter moins d'eau polluée, et donc affecter moins d'énergie à son traitement.

ATTENTION

- une cuve de forme circulaire évitera toute prolifération d'algues ;
- un système de récupération domestique de l'eau de pluie nécessite un accord préalable de la DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales).

INFORMATION

La récupération des eaux pluviales concerne tous les secteurs du bâtiment (individuel, collectif, tertiaire) et peut permettre une économie de plus de 60 % sur la consommation totale d'eau.

INFORMATION

Des toilettes sans eau
Dans votre jardin, ou à l'intérieur de votre habitation, les toilettes sèches, à la sciure de bois, peuvent constituer une alternative au gaspillage de l'eau potable.



EXEMPLE

Un assainissement original : la phyto-épuration

Sur la commune de Saint-Julien-de-Jordane (Cantal) perchée à 1 100 mètres d'altitude, Muriel et Guillaume ont bâti leur maison avec des matériaux sains, si possible locaux et militent pour une gestion écologique de l'eau. Ils ont ainsi installé des toilettes sèches et un assainissement composé de bassins de phyto-épuration. Précurseurs, ils ont obtenu la première dérogation préfectorale pour cette installation « expérimentale » sur leur lopin de terre.

Qu'est ce que la phyto-épuration ?

Une épuration par les plantes, mais pas seulement ; l'essentiel du travail est effectué par des bactéries aérobies (se nourrissant d'oxygène) qui transforment la matière organique des eaux usées en matière minérale assimilable par les plantes. D'autre part, ballottées par le vent, les plantes participent à l'aération du substrat et empêchent son colmatage.

La phyto-épuration est une réplique individuelle, dimensionnée à ses propres rejets, d'un système de marais où on laisse faire la nature. A ce titre, on la qualifie également de « marais reconstitué ».

Le principe d'assainissement exposé ici intègre une gestion globale de l'eau. La base du concept réside dans l'utilisation de toilettes sèches. On devra par ailleurs, accorder une attention toute particulière au choix des produits d'entretien (vaisselle, l'hygiène corporelle, noix de lavage).

Pourquoi des toilettes sèches ? Comme son nom l'indique, le système fonctionne sans eau. Les chasses d'eau consomment en moyenne 20 % de l'eau potable d'un ménage. Toilettes sèches associées au compostage restreindront considérablement les rejets dans l'eau ou le sous-sol. Le compost ainsi produit, apportera un humus d'une excellente qualité à notre jardin.

Les avantages :

- des rejets finaux visibles et facilement contrôlables par les usagers et les services officiels,
- un rejet d'eau qui peut servir à arroser le jardin,
- un écosystème vivant et complet aux vertus particulièrement pédagogiques,
- une alternative pour les terrains en pente et les sols argileux ou mal drainés,
- une emprise raisonnable en milieu rural et périurbain (1,5 à 2 m²/ équivalent habitant),
- un système autoconstructible.

Les inconvénients :

- un système non homologué,
- des expériences et études de suivis technico-scientifiques rares en France,
- un système inadapté à une construction inhabitée plus de deux mois en période de fortes chaleurs ou située à plus de 1 200 m en montagne.

Je ne néglige pas l'importance des petits équipements

Le rôle des concepteurs se limite finalement à organiser et à faciliter les gestes quotidiens en faveur de l'environnement. C'est aux usagers de faire des efforts pour diminuer leur consommation d'eau.

→ Epargner l'eau

La consommation domestique d'eau pour un français s'élève à environ 137 l / jour, soit environ 200 m³ / an pour une famille de 4 personnes.

Adopter un comportement économe, c'est devenir vigilant dans ses habitudes quotidiennes. Pour réduire sa consommation d'eau, quelques petits équipements peuvent être installés à moindre coût :

- la chasse d'eau à double commande, de 15 à 30 €
- le stop-eau : la quantité libérée par la chasse dépend de la durée de pression exercée sur le bouton. Dès qu'on lâche le bouton, l'eau cesse de s'évacuer, 15 €
- l'embout mousseur sur les robinets : le débit est réduit jusqu'à 6 litres par minute au lieu de 12 selon un principe très simple : faire couler moins d'eau... et plus d'air, 10 €
- les douchettes économes : même principe que ci-dessus mais pour la douche, de 15 à 25 €
- le mitigeur thermostatique : empêche l'important gaspillage d'eau, en début de notre douche, lorsque l'on cherche la bonne température, de 50 à 200 €
- le stop-douche : le dispositif se place entre le robinet et le flexible de douche. Le débit d'eau est stoppé pendant le savonnage tout en le retrouvant aussitôt avec les mêmes réglages eau froide / eau chaude, 15 €.

Quant aux fuites, elles sont à l'origine d'un inestimable gaspillage d'eau. La tuyauterie et la robinetterie doivent donc être régulièrement contrôlées.

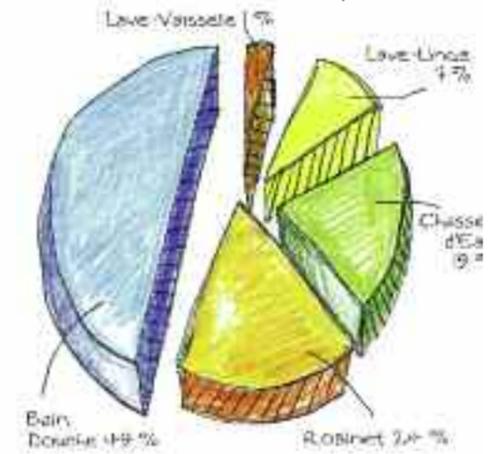
→ Eclairer mieux et moins cher

Bien choisir son mode d'éclairage et ses ampoules influent directement sur la consommation d'électricité.

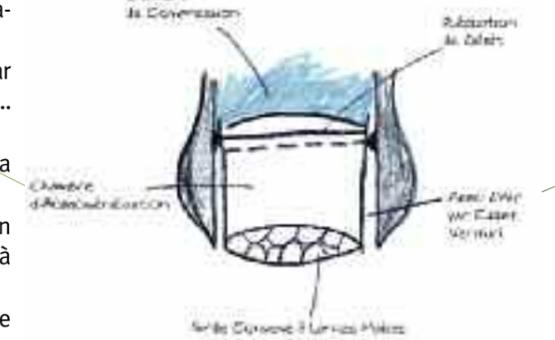
Bien que plus chère à l'achat, la Lampe Basse Consommation (LBC) appelée aussi Lampe Fluo Compacte, consomme quatre fois moins qu'une ampoule à incandescence et dure 6 à 12 fois plus longtemps. Autant dire que le surcoût est vite amorti !

Type de lampe	Puissance électrique	Durée de vie	Prix moyen d'achat	Pour 3 h d'utilisation par jour, à remplacer tous les	Durée d'éclairage pour 1kWh facturé	Efficacité lumineuse en lumen/Wh
Incandescence						
Ampoule à incandescence	75 W	1 000 h	0,60 à 1,20 €	1 an	13 h	13
Ampoule Halogène	60 W	2 000 h	4,5 à 9 €	2 ans	17 h	14
Fluorescence						
Tube fluorescent	15 W	9 000 h	2,5 à 4,50 €	8 ans	66 h	63
Lampe LBC	15 W	6 000 h	10 à 15 €	11 ans	66 h	60

CONSOMMATION D'EAU D'UN MÉNAGE DE 4 PERSONNES



EMBOUT MOUSSEUR



ATTENTION

Les fuites fréquentes à éviter

- Goutte à goutte : 4 l / h, soit 35 m³/an,
- Mince filet d'eau : 16 l / h, soit 140 m³/an,
- Chasse d'eau qui fuit : 25 l / h, soit 220 m³/an, soit davantage que la consommation d'eau normale d'une famille !

INFORMATION

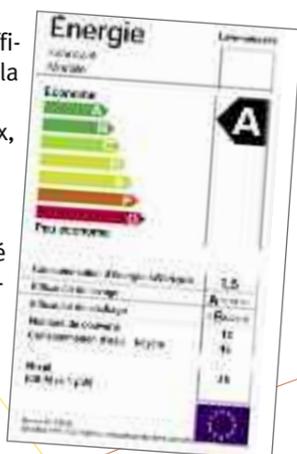
A chaque pièce son éclairage :
Séjour, chambre, cuisine : lampe basse consommation
Couloir : lampe à incandescence avec minuteur (ne pas utiliser une LBC pour des allumages fréquents et courts)
Garage : tube fluorescent

→ Bien exploiter l'électroménager

L'électroménager représente aujourd'hui près du tiers de la consommation énergétique d'un ménage ; un budget qui tend à augmenter avec l'apparition de nouveaux appareils.

• Acheter classe A, c'est payant

L'étiquette énergie d'un appareil ménager affichée dans les magasins nous informe sur la consommation énergétique de ce dernier. Privilégions les modèles de classe A, ou mieux, A+ et A++, les plus économes.



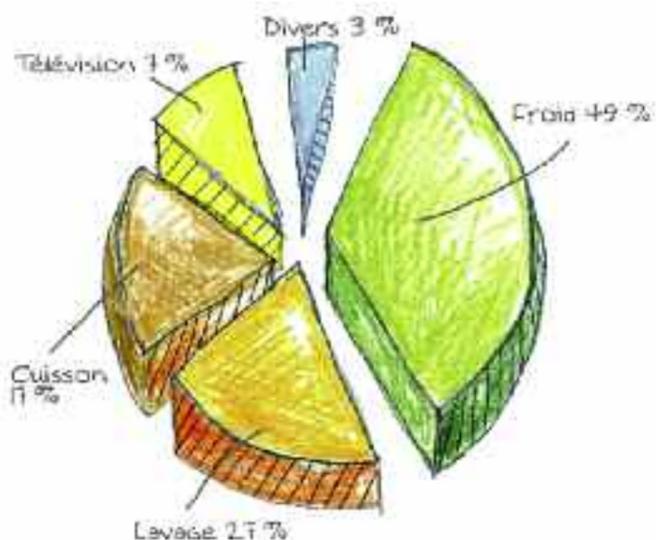
• Les appareils de froid, énergétivores

La production de froid atteint presque la moitié de la consommation des appareils électroménagers d'un ménage.

Quelques gestes simples à adopter :

- choisir un appareil de taille adaptée à nos besoins,
- préférer les modèles à dégivrage manuel à ceux à dégivrage automatique (économie de 30 % d'électricité),
- ne pas le placer près d'une cuisinière, d'un radiateur,
- s'assurer que l'air circule librement derrière l'appareil (au moins 5 cm).

RÉPARTITION MOYENNE DE LA CONSOMMATION D'UN MÉNAGE POUR L'ÉLECTROMÉNAGER



Pensons aux gestes quotidiens ; ils sont loin d'être sans importance, ils contribuent largement au respect de notre environnement local, régional et planétaire...

● Je m'informe sur les possibilités d'aides techniques et financières

→ Organismes conseils

• Conseil en Architecture, Urbanisme et Environnement (CAUE)

→ DU CANTAL

Maison de l'Habitat
20, rue Guy de Veyre - 15000 Aurillac
Tél. : 04 71 48 50 22 - www.caue.com

→ DU PUY-DE-DÔME

Maison de l'Habitat
129 Avenue de la République - 63000 Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 42 21 20 - www.caue.com

• Espace Info Energie (EIE)

→ DU CANTAL

PACT ARIM (toutes énergies sauf bois énergie)
9, avenue Aristide Briand - 15000 Aurillac
Tél. : 0 800 503 893

Association Bois Energie 15 et Energies Renouvelables (bois énergie)

Chambre d'Agriculture
26, rue du 139 RI - 15002 Aurillac cedex
Tél. : 0 800 503 893 - www.boisenergie15.fr

→ DU PUY-DE-DÔME

ADIL (pour les particuliers)
Maison de l'Habitat
129, avenue de la République - 63100 Clermont-Ferrand
Tél. : 0 800 503 893 - www.adil63.org

ADUHME (pour les entreprises, collectivités, agriculteurs)

Maison de l'Habitat
129, avenue de la République - 63100 Clermont Ferrand
Tél. : 0 800 503 893 - www.aduhme.org

• Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME)

60, Bd Berthelot - 63000 Clermont-Ferrand
Tél. : 04 73 31 52 80 - www.ademe.fr

→ Les aides financières

Les subventions des collectivités pour les particuliers

Bois énergie :

	Conseil général	Conseil régional d'Auvergne
Chaudière à plaquettes	10 % du montant des travaux, plafonné à 20 000 €	1 500 €
Chaudière à granulés		1 000 €

Solaire thermique :

	Conseil général du Cantal	Conseil général du Puy-de-Dôme	Conseil régional d'Auvergne
Chauffe-eau solaire Individuel (panneaux < 7 m²)	460 €	de 340 à 575 € suivant la surface de panneaux	460 €
Système solaire combiné (eau chaude + chauffage) (panneaux > 7 m²)	950 €	950 €	950 €

ASTUCE

80 % de l'énergie consommée par un lave-linge est utilisé pour chauffer l'eau, les 20% restants servent à la rotation du tambour...

La solution : un lave-linge directement raccordé sur l'arrivée d'eau chaude produite évidemment par un chauffe-eau non électrique.

ATTENTION

Un réfrigérateur américain peut consommer jusqu'à 4 à 5 fois plus qu'un réfrigérateur normal.

ATTENTION

Les aides financières présentées ici valent pour l'année 2008 et sont amenées à évoluer. Contacter son Espace Info Energie !

Le crédit d'impôt

Depuis le 1^{er} janvier 2005, le crédit d'impôt relatif aux dépenses effectuées pour son habitation principale concerne les équipements les plus performants et encourage particulièrement ceux destinés à l'usage des énergies renouvelables.

Le dispositif prévu sera reconduit jusqu'en 2012.

Depuis le 1^{er} janvier 2009, ce crédit d'impôt s'étend aux propriétaires bailleurs, selon certaines conditions.

Pour quels équipements ?

- des chaudières à condensation (individuelles ou collectives)
 - des matériaux d'isolation thermique
 - des appareils de régulation de chauffage (individuels ou collectifs)
 - des équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable
 - des pompes à chaleur dont la finalité essentielle est la production de chaleur
 - des équipements de raccordement à un réseau de chaleur
 - des équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales
- Le taux du crédit d'impôt peut atteindre jusqu'à 50 % du prix du matériel, hors main d'œuvre. Pour bénéficier de cet avantage, l'installation devra être, dans tous les cas, réalisée et facturée par une entreprise.

Pour en connaître les modalités, contacter son Espace Info Energie (contacts p.41).

→ Pour en savoir plus :

• La conception écologique

Des maisons confortables et économes
Jean Pierre OLIVA, Samuel COURGEY
Terre Vivante, 2006, 239 pages

• L'isolation écologique

Conception – matériaux – mise en œuvre
Jean Pierre OLIVA
Terre Vivante, 2001, 238 pages

• La maison économe

Dépenser moins d'énergie pour vivre mieux
Jean-Christian LHOMME
Delachaux et Niestlé, 2005, 190 pages

• Guide des énergies vertes pour la maison

Patrick PIRO
Terre Vivante, 2006, 159 pages

• La maison des [néga]watts

Le guide malin de l'énergie chez soi
Thierry SALOMON, Stéphane BEDEL
Terre Vivante, 1999, 155 pages

• J'attends une maison

Pour un habitat écologique, sain, astucieux, économe
François DESOMBRES
La Pierre Verte, 2006, 576 pages

• L'habitat rural au fil du temps

Raconté par Zoé, Emile, Léo et Maxime
Nature et Enfants
Parc des Volcans d'Auvergne, 2006, 24 pages

REMERCIEMENTS

Ce document est le résultat d'un travail réalisé à l'initiative du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne. Le service Urbanisme Habitat et Aménagement a coordonné le travail du Comité de Pilotage, dont il remercie les membres :

- l'ADEME Auvergne,
- les Espaces Info Energie du Cantal et du Puy-de-Dôme,
- les CAUE du Cantal et du Puy-de-Dôme,
- les SDAP du Cantal et du Puy-de-Dôme.



Vers une éco-communication

Ce guide utilise du papier issu de forêts certifiées PEFC, c'est à dire gérées durablement dans le respect de l'environnement. Il est imprimé par Caractère, entreprise située à Aurillac et engagée dans des démarches éco-responsables (label Imprim'Vert, certification ISO 14001, ISO 9001 et PEFC).

Depuis 2007, le Parc des Volcans est membre officiel de PEFC Auvergne.

Pour en savoir plus : www.pefc-france.org

Avec le soutien financier du



Edition du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne
Janvier 2009

Directrice de publication : Isabelle Blanc
Conception-rédaction-production : Camille Auzeloux (chargée de mission « Energie »), Sandrine Martin (architecte conseil), Anne Dasriaux (communication), Nathalie Perquin-Iasnogorodski (conception/rédaction)

Graphisme et illustrations : atelier l'engrenage

Photos : Christophe Camus, PNRVA p.10, p.22, p.24, p.35
Impression : Caractère, Aurillac
5 000 exemplaires



Éco habi- tat



Parc
naturel
régional
des Volcans
d'Auvergne

Parc naturel régional
des Volcans d'Auvergne

Montlosier - 63970 Aydat

Tél : 04 73 65 64 00 / Fax : 04 73 65 66 78

e-mail : parc.volcans@wanadoo.fr

www.parc-volcans-auvergne.com

