CIPRA
climalp

alparc

RÉSEAU ALPIN DES ESPACES PROTÉGÉS

Construire Moderne
Construire Écologique

SOMMAIRE

INTRODUCTION 5

1. ENJEUX 5

1.1 Rôle des espaces protégés 5

1.2 Economie 6

1.3 Intégration paysagère 6

2. CONSTRUCTIONS PASSIVES 6

2.1 Principe des constructions efficientes sur le plan énergétique 7

2.2 Standards de constructions efficientes sur le plan énergétique 9

3. CONSTRUCTIONS ECOLOGIQUES 11

3.1 Les savoir-faire traditionnels 11

3.2 Bilan écologique 12

3.3 Isolation 13

3.4 Matériaux de construction 15

4.1 Projets dans les espaces protégés 20

4. INITIATIVES 20

4.2 Projets à l'initiative des gouvernements 21

4.3 Projets européens 21

4.4 Subventions 22

CONCLUSION 22

BIBLIOGRAPHIE 25

WEBOGRAPHIE 27

INTRODUCTION

La question énergétique de l'habitat prend toute son importance dans le contexte de réchauffement climatique et de pollution atmosphérique actuel. L'énergie fossile devient de plus en plus rare jusqu'à menacer de totalement disparaître. Des alternatives ont été apportées aux standards de construction habituels à travers les constructions de basse énergie, passives et écologiques. Celles-ci apparaissent comme une réponse aux différentes conventions et directives internationales telles que le Protocole de Kyoto, la Convention alpine et la Directive européenne sur la performance énergétique dans le bâtiment.

1. ENJEUX

1.1 Rôle des espaces protégés

La plupart des espaces naturels à la surface du globe a subi à différents degrés une influence humaine. Ils sont le fruit d'une interaction entre l'homme et la nature. Les principes du développement durable s'ancrent justement dans la recherche d'une harmonisation des pratiques humaines avec le milieu naturel. Il s'agit de développer des activités qui ne nuisent pas à l'environnement mais entretiennent plutôt sa biodiversité. En tant que territoires modèles d'expérimentation et de démonstration des politiques de gestion territoriale, le développement durable fait désormais partie des grands axes d'orientation de la plupart des espaces protégés habités.

Or, la maison, autour de laquelle s'organise un nombre variable d'activités (selon l'époque et le lieu), se situe justement à l'interface de la relation qui lie l'homme et la nature. Elle traduit les moyens que l'homme a trouvés à travers le temps pour s'adapter à son environnement, comme un miroir de ses pratiques écologiques et culturelles. Par ailleurs, les dépenses énergétiques du secteur du bâtiment sont actuellement considérables.

Le chauffage est responsable de la plus grande part des dépenses domestiques, d'autant plus importantes en milieu montagnard. Pour ces deux raisons, l'habitat écologique constitue un enjeu central pour la réalisation d'un développement durable et donc aussi pour les espaces protégés habités.

1.2 Economie

La dimension économique du développement local implique que les activités économiques aient une incidence locale, sur le lieu d'implantation de l'activité. L'objectif est de redynamiser la vie économique locale, mais aussi du point de vue écologique d'éviter les gaspillages énergétiques liés notamment aux transports. Les maisons écologiques utilisent des matériaux naturels (pierre, bois, terre, etc.) que l'on peut trouver à proximité du lieu de construction, à travers ce que l'on appelle une architecture de cueillette.

1.3 Intégration paysagère

On distingue plusieurs catégories d'intégration paysagère en architecture:

- « L'intégration – dissimulation » ou dite « mimétique » cherche à dissimuler les bâtiments derrière une forêt, un repli de terrain.

- L'intégration dite « modulaire » veille à respecter l'harmonie des formes, des volumes et l'agencement des bâtiments existants.

- « L'intégration – composition » permet d'assimiler le bâtiment au paysage en prenant en compte tous les éléments de celui-ci (le bâti, le minéral, le végétal, etc.) dans une recherche d'équilibre.

2. CONSTRUCTIONS PASSIVES

Les constructions passives sont conçues pour limiter les consommations énergétiques d'un bâtiment à travers une isolation efficace et des matériaux performants. Elles sont appelées bioclimatiques parce qu'elles utilisent les apports énergétiques locaux. L'énergie de chauffage représente à elle seule 70 à 80% des dépenses énergétiques domestiques dans les habitations classiques (Figure 1).

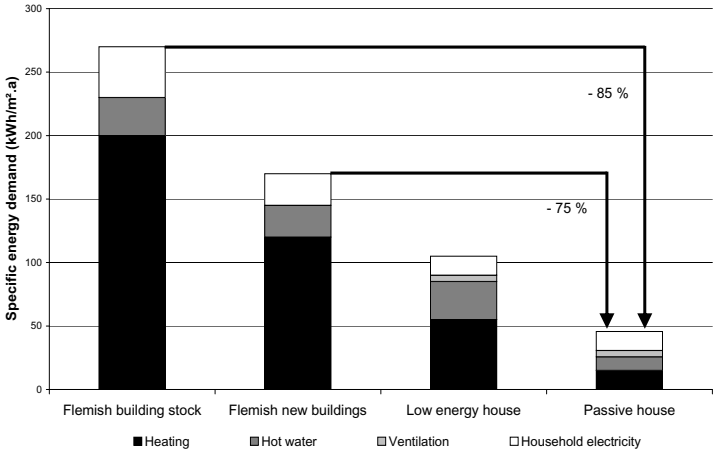


Figure 1 - Consommations énergétiques spécifiques (en kWh/m²a)
(Source : PHP vzw, Plate-forme Maison Passive)

La plupart des informations de ce chapitre sont issues du **Rapport de la CIPRA International, 2004.** La performance énergétique de bâtiments en bois régional dans les Alpes, Edition CIPRA International, 108 p. Disponible sur www.climalp.info (Allemand, français, italien, slovène).

2.1 Principe des constructions efficientes sur le plan énergétique

L'efficience énergétique des bâtiments est évaluée en fonction d'**indices de référence** :

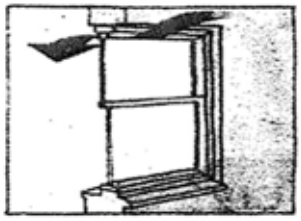
L'Indice de Dépense Energétique (IDE) donne la mesure de la consommation d'énergie de chauffage d'un bâtiment. C'est l'indice le plus couramment utilisé pour évaluer son efficience énergétique globale. Il est donné en kilowattheures par mètre carré de surface de référence énergétique (SRE) et par année (kWh/m²/a).

La surface de référence énergétique (SRE) correspond à la surface de l'ensemble des pièces chauffées. Mais tous les standards de construction n'incluent pas les mêmes paramètres pour calculer leur indice SRE. Ces indices sont donc difficilement comparables d'un standard à l'autre.

Caractéristiques d'une maison efficiente sur le plan énergétique :

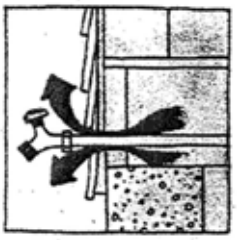
Isolation thermique : une isolation thermique efficace du bâtiment permet de réduire considérablement les besoins en chauffage. La chaleur humaine, les appareils électroménagers et l'éclairage suffisent dans certains standards de construction à remplacer un système de chauffage conventionnel.

L'aération : une bonne ventilation de la maison, et ce quelles que soient les conditions climatiques extérieures, est nécessaire pour assurer en permanence une parfaite qualité de l'air. Un ventilateur mécanique à double flux avec récupération de chaleur permet d'insuffler de l'air frais préchauffé à partir de l'air vicié extirpé.



Fenêtres : La paroi des fenêtres est responsable d'une bonne partie des déperditions de chaleur. On utilise dans les maisons passives un triple vitrage à basse émissivité.

Figure 2 - Conséquence d'une mauvaise isolation du châssis



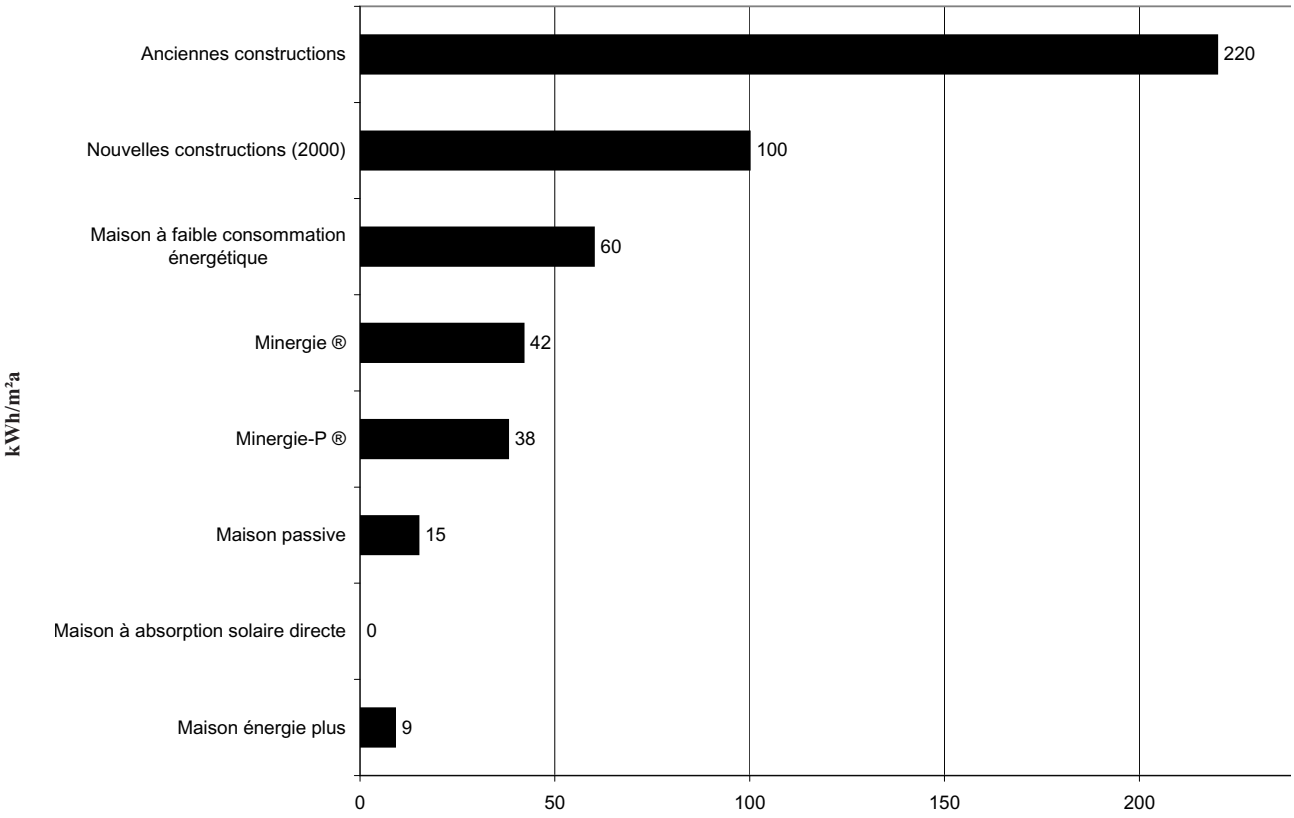
Ponts thermiques : les ponts thermiques sont des zones dans l'enveloppe du bâtiment où l'on remarque une forte déperdition de chaleur. Ils sont souvent situés aux points de jointures entre différents éléments de construction ou aux angles du bâtiment, à un endroit où l'isolation de la maison a été interrompue. Dans une maison passive on évite les ponts thermiques pour réduire les déperditions énergétiques et la condensation.

Figure 3 - Pont thermique

Tableau 1 - Présentation synthétique des différents standards de constructions efficientes sur le plan énergétique

	Indice énergétique	Chauffage	Liens
Construction à basse consommation d'énergie	Entre 40 et 70 kWh/m²a	Conventionnel	www.guetezeichen-neh.de (Site en allemand uniquement)
Construction passive	15 kWh/m²a	La chaleur du rayonnement solaire et celle dégagée par les appareils électroménagers et les occupants suffisent à chauffer le bâtiment (de manière «passive»).	www.passivehouse.com (Site en allemand et en anglais)
Maison à absorption solaire directe	Nul	Le bâtiment est entièrement chauffé par sa façade sud (presque entièrement vitrée), les appareils électroménagers et les occupants.	
Label Minergie®	Chauffage au bois : 70 kWh/m²a Chauffage au gaz / fuel : 42 kWh/m²a Chauffage électrique : 21 kWh/m²a	Conventionnel	www.minergie.ch (Site en allemand, français, italien, anglais)
	Minergie® -P : 30 kWh/m²a	Recours à des formes d'énergies alternatives	
Maison énergie-plus	Production de davantage d'électricité que n'en consomme la maison.	Petit poêle	
Label CasaClima	CasaClima oro : 10 kWh/m²a CasaClima A : 30 kWh/m²a CasaClima B : 50 kWh/m²a CasaClima C : 70 kWh/m²a		www.casaclima.info (Site en italien et en allemand)
Projet de label Effinergie (prévu pour 2007)	Entre 40 et 50 kWh/m²a		www.actu-environnement.com Actualité du 19/05/2006 (Site en français uniquement) www.cler.org/info rubriques Infos/France/ Energies renouvelables/Bâtiment

Figure 4 - Besoins comparés en énergie de chauffage (en kWh/m²a)
(Indice de dépense de chaleur de différents standards de construction)



Pour plus d'informations sur les constructions passives :

- www.natpro.be/dossier_maison.htm (Site en français uniquement)

- Rapport de la CIPRA International, 2004. - La performance énergétique de bâtiments en bois régional dans les Alpes, Ed. CIPRA International, 108 p. www.climalp.info (Allemand, français, italien, slovène)

Les standards de construction passive n'incluent pas obligatoirement de critères écologiques concernant les matériaux. Mais dans les espaces protégés, il s'agit à la fois de minimiser les dépenses énergétiques et de veiller à ce que les constructions aient le moins d'impact possible sur l'environnement. Celles-ci doivent donc être à la fois passives et écologiques.

3. CONSTRUCTIONS ECOLOGIQUES

3.1 Les savoir-faire traditionnels

Jusqu'au 19ième siècle, les contraintes liées notamment aux transports obligeaient les hommes à construire leurs maisons avec ce qu'ils trouvaient à proximité. Utilisant au maximum les potentialités du milieu, rien n'était laissé au hasard dans le choix du terrain, l'implantation du bâti ou les techniques de construction :

- On respectait les terres arables dans le choix des terrains de construction.

- On tenait compte des contraintes naturelles pour le choix d'implantation du bâtiment (risques d'éboulements, d'avalanches, de glissements de terrains).

- On adaptait aussi la construction à la pente et aux conditions climatiques (vents dominants, neige, etc.). La maison était orientée de manière à profiter au maximum de l'ensoleillement.

Quelques exemples d'utilisation du milieu

Chauffage, isolation : la maison servait à la fois de logement, de lieu de vie pour les hommes, de stockage pour le foin et les récoltes, et d'abri pour le bétail. Le foin, stocké dans la grange (avec un stockage maximum au début de l'hiver), créait une excellente isolation. Le bétail, logé dans l'étable, fournissait une source de chaleur supplémentaire.

Neige : la neige était utile. Elle préservait du gel par son manteau. On s'en servait aussi pour faire glisser le bois coupé en forêt jusqu'à la maison, ou bien pour le foin, du chalet d'alpage à la grange. Les toits, initialement en chaume, étaient construits en pente pour une meilleure évacuation de la neige.

Vent : les hommes utilisaient la forêt ou des ressauts de terrain pour s'isoler des vents froids, et la disposition groupée des maisons à l'intérieur des hameaux leur permettait de se protéger les unes les autres.

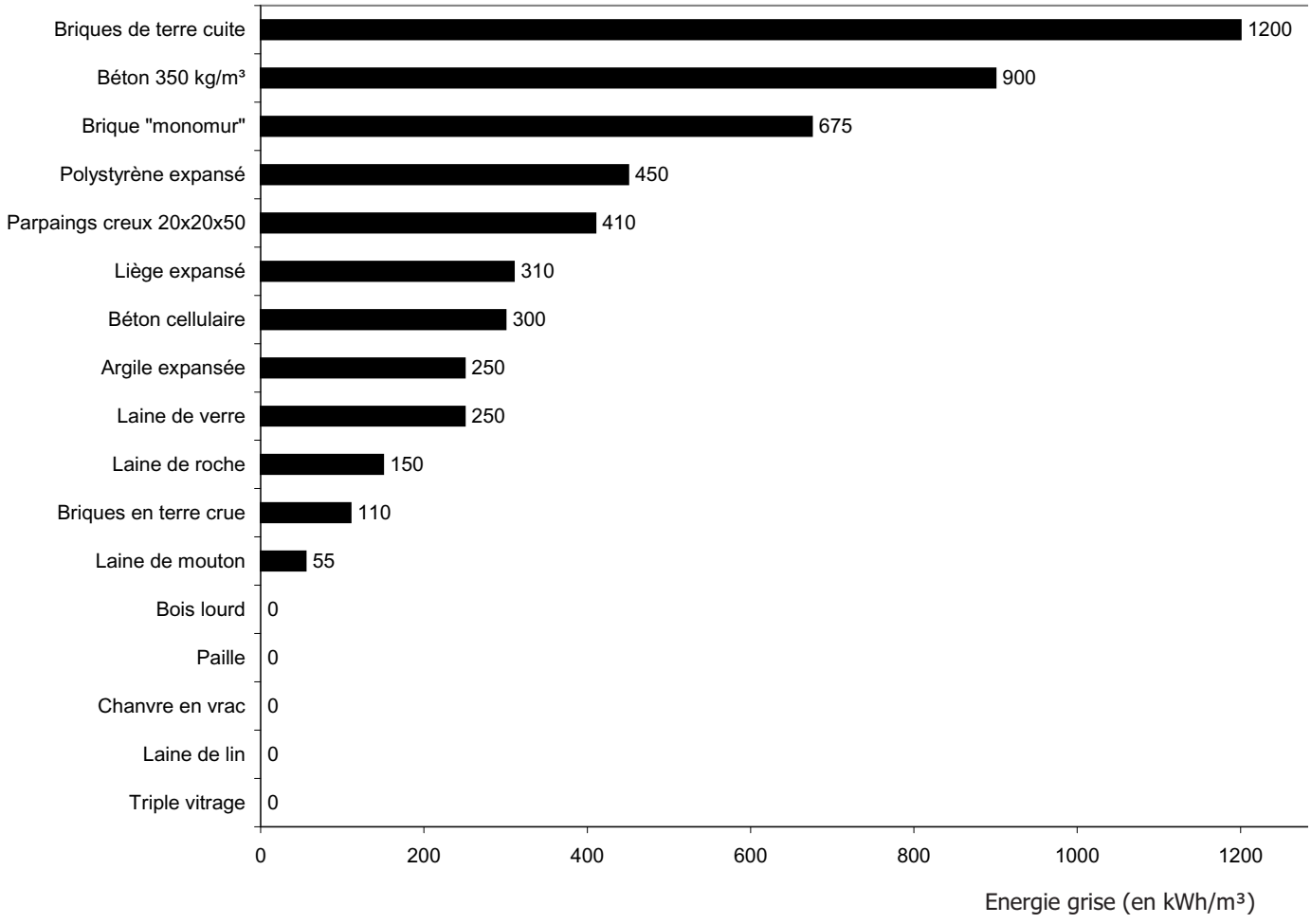
Exposition : les constructions bâties sur le versant Sud de la montagne étaient protégées des avalanches (plus fréquentes sur les pentes de l'adret) par une ligne de crête ou une frange de forêt. Des arbres à feuilles caduques plantés en façade sud dispensaient de l'ombre l'été tandis qu'en hiver la chute de leurs feuilles permettait à la maison de profiter pleinement de l'ensoleillement.

On trouve déjà dans ces préoccupations les principes de ce que nous appelons aujourd'hui une « architecture bio-climatique ».

3.2 Bilan écologique

On évalue l'impact énergétique d'un produit sur l'environnement à partir de son **énergie grise**. Ce concept prend en compte toute l'énergie nécessaire au produit depuis sa conception jusqu'à son élimination. Elle inclut donc aussi l'énergie utilisée pour l'extraction et le transport des matières premières ou du produit fini et l'énergie dépensée pour la transformation. Certains matériaux utilisés pour construire une maison sont naturels, mais il est difficile de les considérer comme écologiques au regard de leur énergie grise. Ainsi, comparées aux briques de terre crue fabriquées immédiatement sur place, l'énergie grise consommée par les briques de terre cuite comprend entre autre leur cuisson (elle s'élève à plus de 850°C) et le transport de l'argile, de la brique finie et de l'énergie qui sert à alimenter le four.

Figure 5 - Energie grise pour une isolation équivalente

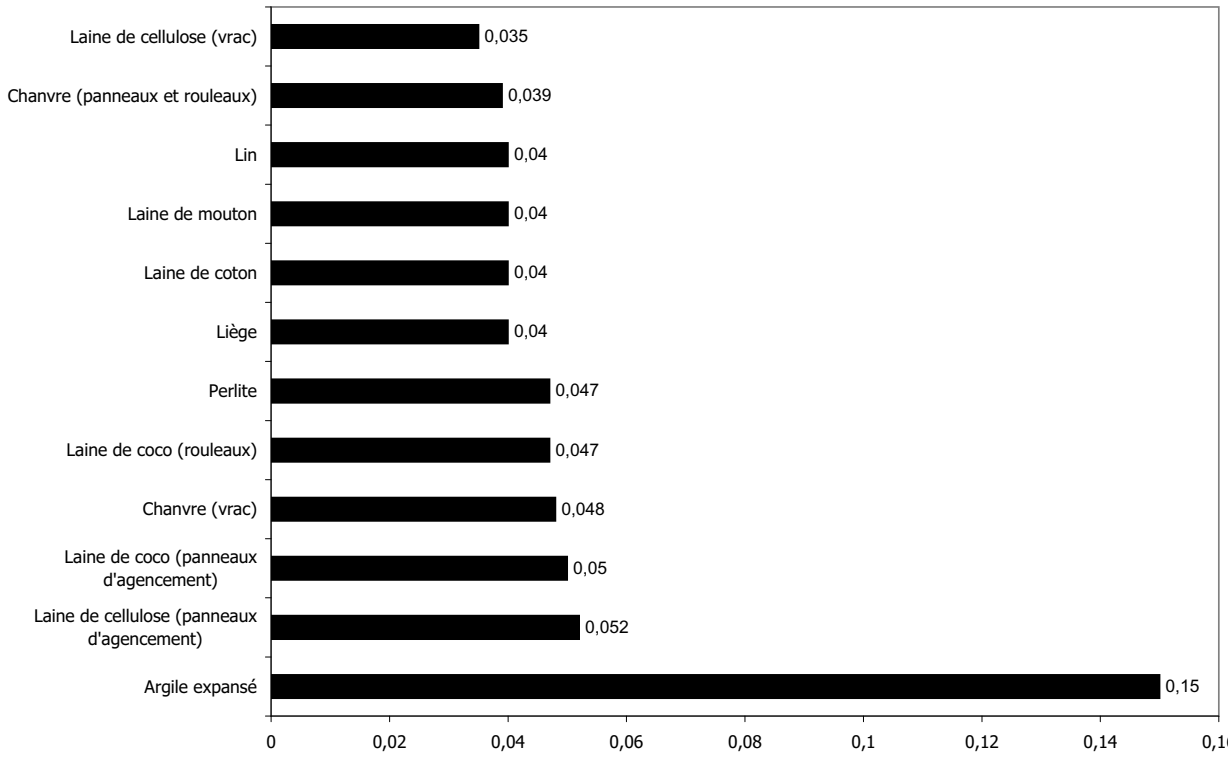


3.3 Isolation

Le calcul des performances isolantes d'un matériau prend en compte plusieurs critères tels que sa conductivité thermique, sa densité et son inertie thermique

La **conductivité thermique** des matériaux détermine leur capacité à transférer la chaleur par phénomène de conduction. Celle des isolants doit donc être très faible pour éviter que la chaleur intérieure ne s'échappe.

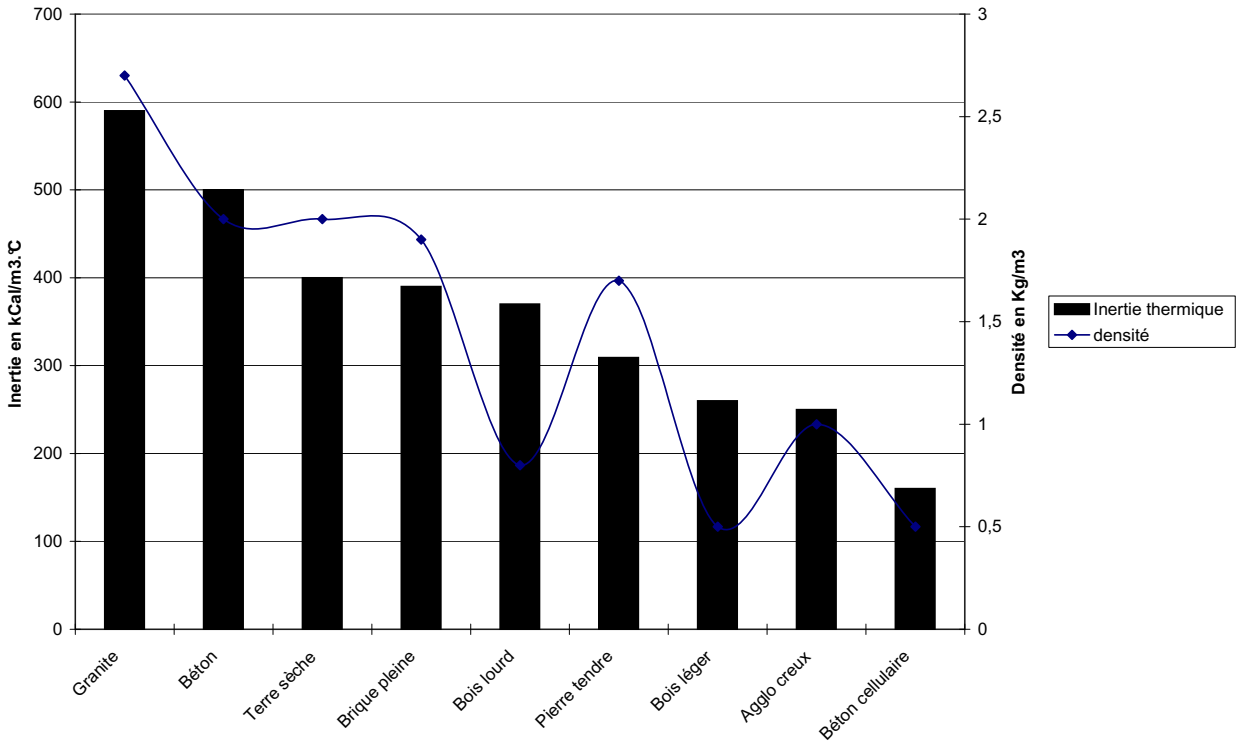
Figure 6 - Comparaison des coefficients de conductivité de différents isolants (en W/m².°C)



En réalité, c'est l'air emprisonné à l'intérieur d'un matériau qui assure son isolation. Et celle-ci sera d'autant plus efficace que l'air sera immobile et sec. La performance isolante d'un matériau dépend donc de sa très faible **densité**, c'est à dire du volume d'air capturé par ses très petites cellules.

L'**inertie thermique** détermine la capacité des matériaux à stocker de la chaleur. Plus l'inertie d'un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement, amortissant ainsi les variations de température (entre le jour et la nuit ou intersaisonnières).

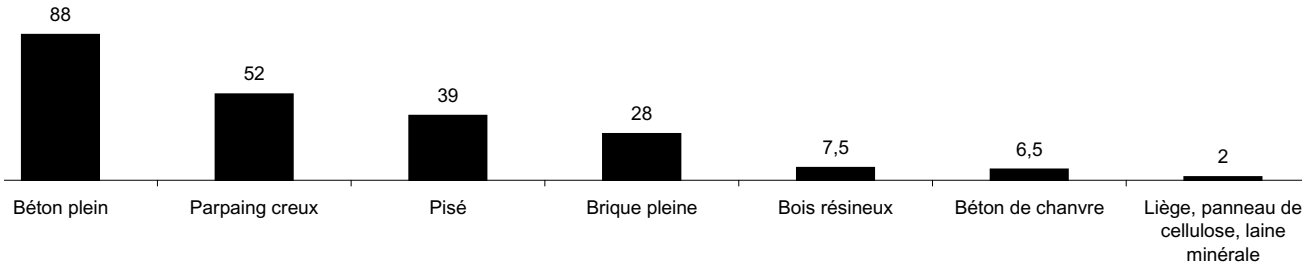
Figure 7 - Inertie thermique de quelques matériaux



Une bonne isolation permet enfin de réguler **l'humidité relative de l'air**, garante d'une bonne santé et d'un environnement sain. Une humidité trop faible peut engendrer un dessèchement des muqueuses qui n'assurent plus alors leur rôle de filtre à poussière et à germes pathogènes. Avec une humidité trop importante se développent des moisissures et germes microbiens.

Ces notions seront utilisées dans le paragraphe suivant pour décrire les caractéristiques des matériaux de construction. Certains d'entre eux permettent en effet de bâtir des murs à la fois porteurs et isolants.

Figure 8 - Epaisseur des matériaux pour une même performance d'isolation (en cm)



3.4 Matériaux de construction

Terre

Terre crue

On estime que 30% des habitations dans le monde sont construites à base de terre. Son succès est dû à sa disponibilité partout quasi immédiate et directement sur le lieu de construction, ainsi qu'au peu d'énergie nécessaire à sa transformation en matériau.

La terre a pour avantange d'être un très bon isolant phonique, de réguler la température par son inertie thermique et de réguler la teneur en humidité de l'air intérieur.

Les types de constructions en terre crue :

Le pisé : le pisé est un mur de terre argileuse compressée dans des coffrages. On utilise généralement un mélange constitué de 30% d'argile et 70% de sable. Très bon isolant phonique, son principal inconvénient est d'être très sensible à la pluie et à l'humidité.

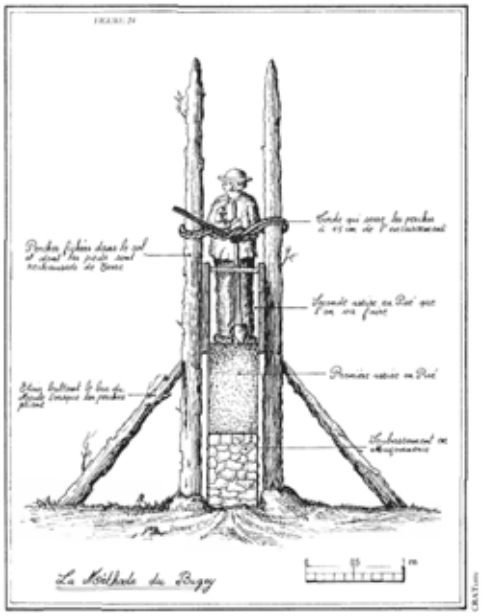
La bauge (mélange de terre et de paille) : le mélange de paille permet d'améliorer la cohésion et la résistance de la terre. Les murs acquièrent ainsi une bonne qualité plastique.

Le torchis : c'est un mélange de terre et de paille ou de terre et de chanvre coulé entre des banches (panneaux de coffrage). La pâte obtenue est montée entre les éléments d'une structure en bois ou en brique et dotée d'une armature interne (planchettes, branches). Cette technique est surtout utilisée pour les maisons à colombage.

La brique de terre crue compressée (BTC) : Elle est composée de graviers, de sables et d'éléments fins (limons et argiles) pressés. Le joint que l'on utilise pour assembler les briques est généralement constitué d'un mortier de chaux, sable et terre (argile). La BTC possède une bonne inertie thermique mais comporte un risque de détérioration au moindre choc.

La brique d'adobe : c'est un mélange d'argile, d'eau et de débris végétaux (paille, copeaux de bois, sciure, chanvre, poils d'animaux) dont on remplit des moules en bois. On l'enlève après quelques jours puis on la laisse sécher au soleil pendant environ 15 jours.

Figure 9 - Méthode de Bugey caractéristique de l'Ain (France)



Pour plus d'informations :

- Site du laboratoire de recherche CRATerre de l'Ecole nationale supérieure d'Architecture de Grenoble spécialisé dans l'architecture de terre, avec de nombreux ouvrages en libre téléchargement, dont *Construire en terre*, de P. Doat, A. Hays, H. Houben, S. Matuk, F. Vitoux, dans la collection AnArchitecture des Editions CRATerre, 1979, 265 pages.

- http://terre.grenoble.archi.fr/index1280.htm (Site en français uniquement)

Terre cuite

Les briques de terre cuite sont en argile. Il en existe de deux sortes : des pleines et des creuses. Les pleines, de petite taille, sont utilisées surtout pour les finitions car leurs performances ne valent pas celles des briques creuses. Les briques creuses, plus larges sont aussi appelées briques monomur alvéolaires. Très larges (de 30 à 50 cm), elles permettent de construire des murs porteurs épais et solides.

Les briques monomur sont un matériau très isolant (thermique et phonique) grâce à la porosité de l'argile et aux nombreuses alvéoles des briques : l'air parcourt une distance d'environ 1m50 pour traverser l'épaisseur de la brique. Et tout comme la terre crue, elle possède une bonne inertie thermique et régule l'humidité de l'air

Pour plus d'informations :

- Site de la société Wienerberger www.wienerberger.com (Site en allemand, français, italien, slovène et anglais)

- Site du Centre Technique des Tuiles et Briques www.cttb.fr (Site en français uniquement)

- www.monomur.com (Site en français uniquement)

Figure 10 - Maison traditionnelle toulousaine

Pierre

La pierre, comme la terre, est un matériau très couramment utilisé dans les constructions traditionnelles. On distingue deux principales techniques de construction en pierre : les constructions en pierres sèches appareillées avec des éclats de pierre et les constructions en pierres ordinaires appareillées avec de la terre ou du torchis.

La pierre est un matériau poreux assez respirant. Mais pour conserver cette caractéristique, il vaut mieux préférer le mortiers de chanvre et de chaux à un enduit de ciment qui n'imperméabilise pas complètement le mur. La pierre capte aussi l'énergie solaire et l'accumule pour la restituer plus tard. Cependant, il s'agit d'un très mauvais isolant et les murs nécessitent donc un supplément d'isolation.

Pour plus d'informations :

- www.pierreseche.net (Site en français uniquement)

Bois

On distingue deux techniques de construction en bois :

L'ossature bois ou l'ossature légère : l'ossature est bâtie tel un « squelette », constituée de membrures de bois espacées en général de 60 cm les unes des autres et entre lesquelles on dispose des matériaux isolants.

La maison en bois massif empilé : les murs sont montés par empilement de madriers (pour une finition rectangulaire) ou de rondins (pour une finition lisse). L'épaisseur du bois massif offre une excellente inertie thermique. On utilise beaucoup cette technique de construction dans les régions montagneuses. Par contre, ses caractéristiques isolantes sont assez réduites et il est nécessaire de doubler la construction d'une isolation extérieure.

Les essences les plus fréquemment utilisées pour ce type de construction sont le mélèze, le red cedar, le pin sylvestre et le pin Douglas.

Le bois est un matériau solide, léger, souple et résistant, ce qui le rend attractif pour les constructions légères. Il amortit les chocs. Il est donc particulièrement adapté aux sols pentus et soumis à des phénomènes sismiques. Sa faible conductivité thermique rend le chauffage des pièces plus facile. Contrairement aux idées reçues, sa résistance à l'incendie est meilleure que celle du béton armé dont les armatures se déforment jusqu'à faire basculer la structure. Le bois régule aussi la présence d'humidité dans le bâtiment. Il accumule par contre peu la chaleur et constitue un piètre isolant phonique.

Pour davantage d'informations sur le bois en tant que matériau de construction, se référer au Rapport de la CIPRA International, 2004. - La performance énergétique de bâtiments en bois régional dans les Alpes, Ed. CIPRA International, 108 p.

Paille

La paille constitue pour de nombreuses sociétés traditionnelles le matériau de base de leur architecture.

Les types de constructions en paille :

La technique «ossature bois» : c'est la technique la plus utilisée. Elle consiste à monter des murs de ballots de paille à l'intérieur d'une ossature en bois. Les ballots sont ensuite retenus par du grillage, des bambous ou encastrés dans des coffrages en bois.

La technique des ballots de paille : cette technique consiste à poser les ballots de paille entre une double ossature légère en bois. Les ballots sont enrobés d'un mortier léger coulé qui isole complètement la paille de l'extérieur et donne au mur un aspect régulier. L'ensemble du mur est finalement recouvert de chaux.

La paille est un très bon isolant thermique et phonique. Elle laisse aussi s'évacuer l'air et l'humidité.

Pour plus d'informations :

- http://approchepaille.free.fr (Site en français uniquement)

- Site dédié à la construction de maison en paille avec ossature bois de l'association Approchepaille (L'Association Pour la PROmotion et la Construction d'Habitations Ecologiques en Paille)
http://www.econologie.com (Site en français uniquement)

Chaume

Le chaume désigne originairement la paille (souvent de blé, de seigle ou en roseau) dont on couvrait le toit des maisons.

Son usage est resté très répandu jusqu'à la fin du Moyen-Age.

Dans le Parc naturel régional des Boucles de la Seine normande, en France, une route touristique de 53km a été créée pour découvrir les chaumières du Parc.

Le chaume constitue un très bon isolant thermique et phonique.

Figure 11 - Chaumière de la région de Saignes, années 1970

Pour plus d'informations :

-http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/itiinv/saigne/chom.htm (Site en français uniquement)

- http://www.toitenchaume.com/index.htm (Site en français uniquement)

Chaux

On obtient de la chaux en chauffant du calcaire. Il en existe différents types selon la composition du matériau de base : à partir de calcaire pur on produit de la chaux aérienne ou calcique, à partir de calcaire argileux de la chaux hydraulique. On utilise la chaux aérienne pour les finitions intérieures et les peintures, ou pour fabriquer des briques de béton cellulaire. On se sert de la chaux hydraulique pour monter des murs, réaliser des enduits extérieurs (il faut alors y ajouter des fixatifs comme l'alun de potasse, le latex ou la caséine) ou des dalles (dont on augmente la performance thermique en y mélangeant du chanvre).

Pour plus d'informations :

- http://www.econologie.com (Site en français uniquement) : Voir article sur la chaux dans la rubrique Documentation / EcoConstruction.

- http://www.guilde-chaux.com (Site en français uniquement)

Tableau 2 - Initiatives des espaces protégés dans le domaine de l'écoconstruction

ORGANISME & PAYS	BATIMENTS PASSIFS	MESURES ENERGETIQUES DU PARC	AIDES	PROJETS
Parco Naturale Panaveggio ITALIE	NON	NON	Financière par la Province de Trento	Rénovation basse énergie du siège du parc (**Villa Wellsperg**).
Parco Naturale Adamello Brenta ITALIE	**OUI** TYPE : Restauration d'un bâtiment historique destiné à devenir centre didactique pour les communes de montagne.	NON	BATIMENTS : Financière par la province de Trento	
Parco Naturale Mont Avic ITALIE	NON	NON		Commande d'une étude à l'université de Turin sur les énergies renouvelables pour les bâtiments isolés en montagne et sur les systèmes d'épuration efficaces en haute altitude.
Ufficio parchi naturali Province autonome de Bolzano ITALIE	**OUI** Dans le **Haut-Adige** mais en dehors des parcs. TYPE : maisons passives et basse énergie	NON	ENERGIES + CONSTRUCTION : Subventions du Land lors de l'utilisation d'énergies renouvelables dans les nouvelles constructions. Aide à la construction neuve en cas de faibles revenus, majorée si indice <52.5kWh/m²a. Aide financière à la rénovation sur les frais d'isolation.	Obligation de labellisation CasaClima C pour les nouvelles constructions.
Biosphärenpark Grosses Walsertal AUTRICHE	**OUI** TYPE : centres communaux, écoles, habitats privés	**OUI**	BATIMENTS : Soutien technique du Parc et financier de la région.	Programme E-5 de l'Institut de l'énergie du Voralberg. Certification 3 « e ».
Canton de Wallis SUISSE	**OUI** 57 bâtiments Minergie® dans le périmètre du patrimoine UNESCO **Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn** (48 dans canton Wallis et 9 dans le canton Bern, et dont 1 certifié Passivhaus). TYPE : habitats individuels, collectifs, écoles, commerces, …	NON	BATIMENTS : Financière par le Canton de Wallis pour les maisons Minergie	

On remarque, à la lecture de ce tableau, que l'Autriche, l'Italie (Haut-Adige) et la Suisse sont les principaux pays à avoir initié des projets dans le sens des constructions passives.

4.2 Projets à l'initiative des gouvernements

PAYS	INTITULE / ACTION	LIENS
Allemagne	**IWU (Institut Wohnen und Umwelt)** Institut de recherche sur le logement et les conditions de vie.	**www.iwu.de** (Site en allemand et en anglais)
	Université de Technologie de Darmstadt Base de données sur l'efficience énergétique dans les bâtiments.	**www.architektur.tu-darmstadt.de/powerhouse** (Site en allemand uniquement)
Autriche	**HAUS DER ZUKUNFT** Promotion de l'efficience énergétique dans les bâtiments.	**www.hausderzukunft.at** (Site en allemand uniquement)
Suisse	**Rationelle Energienutzung in Gebäuden** Recherche et expérimentation sur l'efficience énergétique dans les bâtiments.	**www.empa-ren.ch** (Site en allemand et en anglais)

4.3 Projets européens

INTITULE / ACTION	LIENS
CEPHEUS (Cost Efficient Passive Houses as European Standards) Construction pour un coût acceptable de maisons à très basse consommation d'énergie.	**www.cepheus.de** (Site en allemand et en anglais)
EASE (Education of Architects in Solar energy and Ecology) Formation des architectes aux nouvelles techniques de construction.	**www.cenerg.ensmp.fr/francais/index.html** (Site en français et en anglais)
PRESCO (Practical Recommendations for Sustainable Construction) Réalisation d'un Code européen des pratiques de construction durable (en cours de validation).	**www.etn-presco.net** (Site en anglais uniquement)
Passive-On Développement du concept de maison à très basse consommation d'énergie en Europe du Sud. Mise en place d'un guide et d'un logiciel de conception pour maisons à basse consommation d'énergie à destination des architectes et bureaux d'études.	**www.passive-on.org** (Site en allemand, français, italien, anglais)

4.4 Subventions

On trouve sur le site de Climalp une base de données sur les sources de financement disponibles en faveur des constructions efficientes sur le plan énergétique. Ces informations sont répertoriées pour chacun des huit pays alpins dans leur langue originale.

Plus d'informations sur :

www.climalp.info

CONCLUSION

Les constructions écologiques et passives permettent de réduire considérablement l'impact énergétique du secteur du bâtiment. Ces techniques sont nombreuses et les innovations qu'elles traduisent offrent une perspective d'amélioraton notable de l'efficience énergétique des bâtiments et de réduction de leur impact écologique. Elles doivent être prises en considération dans les espaces protégés habités, dont l'une des missions est de servir de modèle de gestion durable, gestion territoriale exemplaire pour les autres zones rurales. Certains Parcs prennent aujourd'hui l'initiative de mettre en place des chartes de construction écologique, mais il reste encore du chemin à parcourir pour la construction écologique s'étende sur de plus larges territoires des Alpes.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Consommations énergétiques spécifiques (en kWh/m²a) *6*

Source: PHP vzw, Plate-forma Maison Passive. Disponible sur internet : http://www.passiefhuisplatform.be/content/seetool_media/pdf/flyer2004_fr.pdf

Figure 2 - Conséquence d'une mauvaise isolation du châssis *8*

Jean-Pierre OLIVA, Isolation thermique : isoler bien, isoler sain - La Maison Ecologique n°5, oct-nov 2001.

Figure 3 - Pont thermique *8*

Jean-Pierre OLIVA, Isolation thermique : isoler bien, isoler sain - La Maison Ecologique n°5, oct-nov 2001.

Figure 4 - Besoins comparés en énergie de chauffage (en kWh/m²a) *10*

Rapport de la CIPRA International, 2004. - La performance énergétique de bâtiments en bois régional dans les Alpes, Ed CIPRA International, 108 p.
Disponible sur <www.climalp.info> (Allemand, français, italien, slovène).

Figure 5 - Energie grise pour une isolation équivalente *12*

BIOHABITAT, Construire sa maison bioclimatique. Montpellier. Disponible sur internet : http://biohabitat.free.fr/dossiers/habitat_ecobio/energies_renouvelables/COMPARAISON_COMPARATIF_MATERIAUX.htm

Figure 6 - Comparaison des coefficients de conductivité de différents isolants (en W/m².°C) *13*

Jean-Pierre OLIVA, Isolation thermique : isoler bien, isoler sain - La Maison Ecologique n°5, oct-nov 2001.

Figure 7 - Inertie thermique de quelques matériaux *14*

SOLAIRE 2000. Disponible sur internet : http://perso.orange.fr/solaire2000/FAQ/FAQ_MATERIAUX/COMPARAISON_COMPARATIF_MATERIAUX.htm

Figure 8 - Epaisseur des matériaux pour une même performance d'isolation (en cm) *14*

Le CRAterre, P. DOAT , A. HAYS, H. HOUBEN, F. VITOUX. Construire en terre, éd. Alternative et parallèles, 1979. 272 p.

Figure 9 - Méthode de Bugey caractéristique de l'ain (France) *16*

Construire en terre, de P. Doat, A. Hays, H. Houben, S. Matuk, F. Vitoux, dans la collection AnArchitecture des Editions CRATerre, 1979, 265 pages.

Figure 10 - Maison traditionnelle toulousaine *16*

Construire en terre, de P. Doat, A. Hays, H. Houben, S. Matuk, F. Vitoux, dans la collection AnArchitecture des Editions CRATerre, 1979, 265 pages.

Figure 11 - Chaumière de la région de Saines, années 1970 *19*

MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION FRANCAIS. Disponible sur internet : http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/itiinv/saigne/images/5p39g.htm

BIBLIOGRAPHIE

KlimaHaus - Leben im Plus,

de Norbert Lantschner, paru en allemand et italien, Edition Raetia 2005 (de, it)

Guide raisonné de la construction écologique 2004 - 2005

Edition BATIR-SAIN, 2004. 77 pages (fr)

Guide de l'habitat écologique,

de Philippe Lecuyer - Edition Le Fraysse, 2003 - 1344p. (fr)

L'habitat écologique, quels matériaux choisir ?

de Friedrich Kur - Edition Terre Vivante, 1998 - 192p. (fr)

L'isolation écologique,

de Jean Pierre Oliva - Edition Terre Vivante, 2001 - 238p. (fr)

Guide de l'énergie solaire passive,

de Edward Mazria - Edition Parenthèses, 1981 - 339p. (fr)

WEBOGRAPHIE

Constructions écologiques

http://www.ibo.at (de)
http://www.umweltberatung.org (de)
http://www.baubiologie.at (de)

http://batirsain.free.fr (fr)
http://www.tiez-breiz.org (fr)
http://ecologie-pratique.org (fr)

http://www.anab.it (it)

Constructions passives

http://www.passivehouse.com (de)
http://www.passivhaus-info.de (de)
http://www.ig-passivhaus.de (de)
http://www.esv.or.at (de)
http://www.passivhaustagung.de (de)
http://www.hausderzukunft.at (de)
http://www.europassivhaus.de (de)
http://www.energiesparhaus.at (de)
http://www.artikel-online.de (de)
http://www.agsn.de (de)
http://www.baumarkt.de (de)
http://wohnen.pege.org (de)
http://www.passivplushaus.de (de)
http://www.thema-energie.de (de)
http://www.lemmundoverberg.de (de)
http://www.bauwert-haus.de (de)

http://www.natpro.be (fr)
http://www.maisonpassive.be (fr)

Constructions basse énergie

http://www.neh-im-bestand.de (de)
http://www.hausbauer.at (de)

Outils financiers

http://www.anah.fr (fr)
http://www.ademe.fr (fr)

Outils legislatifs

http://www.rt2000.net (fr)

http://www.provinz.bz.it (it)
http://www.consiglio.regione.vda.it (it)

Centres pilotes

http://www.ecocentre.org (fr)
http://www.terrevivante.org (fr)

Iinitiatives publiques

http://www.energy-germany.de (de)
http://www.tirol.gv.at (de)
http://www.noel.gv.at (de)
http://www.bfe.admin.ch (de)

http://www.ecologie.gouv.fr (fr)
http://www.ademe.fr (fr)
http://www.cler.org (fr)
http://www.ciele.org (fr)
http://www.aduhme.org (fr)

http://www.altoadige-suedtirol.it/guide/legno/casaclima.php (it)

Manifestations

http://www.passivhaustagung.de (de)
http://www.passivhaus-expo.de (de)

http://www.batirecologique.com (fr)

http://www.provinz.bz.it/umweltagentur/2902/klimahaus (it)

Revues

http://www.energie-plus.com (fr)
http://www.plein-soleil.info (fr)
http://www.21esiecle.qc.ca (fr)
http://www.futur-e-maison.com (fr)
http://www.habitatnaturel.fr (fr)
http://www.la-maison-ecologique.com (fr)

Formations

http://lacortiglia.free.fr (fr)
http://www.gefer.univ-artois.fr (fr)

http://www.unibz.it (it)

Efficience énergétique

http://www.energieinstitut.at (de)
http://www.empa-ren.ch (de)
http://www.iwu.de (de)
http://www.oekoeffizienz.de (de)
http://www.zae-bayern.de (de)

http://www.negawatt.org (fr)
http://www.ageden.org (fr)
http://www.atee.fr (fr)
http://www.asder.asso.fr (fr)

Matériaux

http://www.perspektive-petrisberg.de (de)

Isolation

http://www.thermofloc.com (de)

Solaire

http://www.solarenergie.com (de)
http://www.sfv.de (de)
http://www.solid.de (de)
http://www.solarzentrum-hamburg.de (de)
http://www.ise.fraunhofer.de (de)
http://www.outilssolaires.com (fr)

Paille

http://approchepaille.free.fr (fr)

Géothermie

http://www.fws.ch (de)
http://www.geothermie.de (de)
http://www.waermepumpen-marktplatz-nrw.de (de)
http://www.viessmann.de (de)
http://www.waterkotte.de (de)
http://www.poweron.ch (de)
http://www.bewag.at (de)
http://www.geothermal-energy.ch (de)
http://www.erdwaerme.baden-wuerttemberg.de (de)
http://www.ews-erdwaerme.de (de)
http://www.energie-fakten.de (de)
http://www.gd.nrw.de (de)
http://www.superc.rwth-aachen.de (de)

http://particuliers.edf.fr (fr)
http://www.ademe.fr (fr)
http://www.geothermie.net (fr)
http://www.geothermie-perspectives.fr (fr)

Granulés

http://www.pellets.de (de)
http://www.holzenergie.ch (de)

http://www.itebe.org (fr)
http://franche-comte.ademe.fr (fr)

CIPRA
climalp

alparc

Task Force Espaces Protégés
Secrétariat permanent de la Convention alpine

Maison des parcs et de la montagne
256, rue de la République
F - 73000 Chambéry

Tel : +33 (0)4 79 26 55 00
Fax : +33 (0)4 79 26 55 01
e-mail : info@alparc.org
www.alparc.org

Coordination : Guido Plassmann
Conception : Olivier Geffray
Réalisation : Barbara Lemettais
Traductions : Renate Biedermann, Carlo Ossola, Chloé Manfredi
Crédits photographiques : Task Force espaces protégés

Brochure éditée par la Task Force espaces protégés du Secrétariat permanent de la Convention alpine, pour le Réseau Alpin des Espaces Protégés - ALPARC en collaboration avec la **CIPRA-International**

www.cipra.org
www.climalp.info

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

Région PACA

Région RhôneAlpes

DIACT

alpenkonvention convention alpine
convenzione delle alpi alpska konvencija

Impression : Evol'Repro