

Habitat et transition

Les 30 octobre et 22 novembre 2013, 18-20h, à l'arbre à pain, Aurillac

Comment construire et rénover son habitation dans une logique de transition et dans le Cantal ?

Rencontres animée par Grégory Rubio, Association APACHE
(Association pour la Promotion de l'Auto-Construction et de l'Habitat Ecologique)
Seconde rencontre co-animée par Rémi Richard, auto constructeur et Solariste

Activités d'APACHE : réseau d'auto-constructeurs, constructions écologiques, matériaux locaux, solutions durables, chantiers participatifs, initiations, visites commentées, auto-formation, animations pédagogiques...
>50 adhérents dans le Cantal.

Contact : www.apache-asso.fr, apache.asso@gmail.com, 06 71 39 49 82

Nous faisons un tour de table afin que chacun des participants (14 le 30-10, 16 le 22-11) présentent leurs attentes quant à cet atelier. La majorité des personnes ont des projets de rénovation, tous veulent trouver des solutions les plus écologiques et moins coûteuses possibles, dans un cadre de transition écologique.

Grégory propose d'animer l'atelier de façon très participative.

Nous commençons par définir, ensemble, le cahier des charges qu'imposerait une logique de transition à l'habitat.

1. Les grands objectifs que nous retenons sont :

- Utiliser un minimum de pétrole en réduisant les transports, en limitant son usage à l'installation électrique, aux tuyaux PVC d'évacuation, à l'étanchéité des menuiseries... En favorisant le travail manuel et la mécanisation plutôt que l'utilisation de machines thermiques (et nucléaires : électriques).

- Réduction des transports par l'utilisation de matériaux locaux (voir 2.) et de productions locales (scieries, carrières, agricultures ...)

- Limiter son impact environnemental et lutter contre le réchauffement climatique en favorisant la performance des isolations, l'utilisation des énergies renouvelables et d'un mode de chauffage performant (solaire, bois...), le recyclage et l'utilisation de matériaux naturels et donc biodégradables, en limitant les rejets toxiques et pathogènes (non usage de produits toxiques et détergents, utilisation de toilettes sèches, phyto-épuration des eaux grises, compostage...)

- Améliorer ses capacités de résilience et son autonomie énergétique (comme précité), alimentaire par l'installation de jardins, vergers, prairies..., en eau par captage de source, puits..., dans la construction par le développement de savoirs faire oubliés ou peu présents dans le département (construction terre, paille...), par l'autoconstruction et l'autoformation, l'artisanat local.

- S'inscrire dans une logique d'économie alternative (objectif transversal à ceux précités) en marge du capitalisme et ses méthodes de construction traditionnelles énergivores, qui utilisent 200 T de sable en moyenne par maison, énormément de matériaux dérivés du pétrole, négligent le bioclimatisme... Par l'autoconstruction, l'entraide, et donc la réduction des coûts et de l'obligation de contracter des prêts bancaires longs et coûteux...

- La question de la durabilité est abordée lors du second atelier. Difficile de répondre au dilemme vaut-il mieux construire sobre et léger quitte à ce que le bâtiment abrite moins de trois générations ou vaut-il mieux s'engager dans des travaux plus lourds afin que le bâtiment serve pendant des siècles ? Dans le cas de maisons à maçonnerie lourde, nous aurions tendance à privilégier la durabilité et nous savons que la construction pierre ou terre peut traverser les siècles à condition

d'entretiens réguliers notamment contre les infiltrations d'eau (entretien du toit, des enduits exposés, maintien de la respirabilité du bâtiment, bon drainage des eaux de ruissellement...).

Dans le cas d'un habitat provisoire type yourte, la question ne se pose pas : cet habitat est sobre en matériaux et ne durera pas plus d'une quarantaine d'années. Dans le cas de maison bois ou paille, c'est la qualité de l'implantation bioclimatique (protection au vent dominant, ombres portées au solstice d'été, bon drainage des eaux de ruissellement...) et de la mise en œuvre qui déterminent la durabilité du bâtiment. Les essences de bois utilisées, la qualité et le taux d'humidité lors de la mise en œuvre des fibres d'isolation et du bois, la qualité de la couverture, sont aussi des éléments déterminants.

Il semble donc que le choix de la durabilité de la construction dépende surtout du projet du constructeur, de son contexte et budget, entre la création d'une grande maison de famille fixée sur le territoire et la maison à habiter durant une phase de vie à durée non déterminée...

2. Les matériaux locaux.

Jean-Mathieu et Sandra demandent des exemples de matériaux locaux répondant à ce cahier des charges. Au lieu de se laisser tenter par les derniers matériaux « écologiques » à la mode on cherche à privilégier les matériaux vraiment locaux et naturels. Nous n'évoquerons donc pas ceux qui sont produits en industrie, faisant appels à des hauts fourneaux, à de grandes quantités d'énergie et nécessitant des transports conséquents tel que : la brique alvéolaire, le béton cellulaire, la laine de verre ou de roche, les polystyrène et polyuréthane, le liège, la fibre de bois, la ouate de cellulose (sauf autoproduction possible ! Le coût est aussi très exagéré pour du papier recyclé) ...

Nous tâcherons de limiter l'utilisation de ciment ou de chaux aux applications pour lesquelles on ne peut pas vraiment trouver d'alternatives telles que : les plots ou semelles de fondation, certains linteaux et poutres...

Certains matériaux produits en industrie avec beaucoup d'énergie, faisant appel à l'utilisation de pétrole ou nécessitant des transports importants peuvent apporter de très importantes économies d'énergie sur un bâtiment. Nous accepterons donc l'utilisation importante du verre dans les procédés solaires passifs, des joints à lèvres et caoutchouc, du liège dans la menuiserie, des briques réfractaires pour un foyer de poêle à inertie...

– Le bois et ses déchets

Le bois est une grande ressource dans le département, on peut l'utiliser pour la construction en se fournissant directement auprès des scieries (attention au niveau de séchage exigé selon son utilisation, commander assez tôt pour un bois ressuyé utilisable en charpente).

Utilisable pour le chauffage si l'on dispose d'un poêle performant, sinon on fait de nombreux rejets polluants dans l'atmosphère. On peut aussi récupérer des copeaux secs en menuiserie pour l'isolation (plutôt qu'en scierie, car ils ne sont pas secs).

– Les pailles (n'importe lesquelles : de blé, d'orge, d'avoine, de lavande...)

N'importe quelle fibre végétale légère a de grandes capacités isolantes, comme le chanvre. Mais celui-ci est cher et vendu broyé la plupart du temps alors que des fibres longues, bien rangées et compactées auront une meilleure tenue et nécessiteront moins de liant (chaux, argile) dans le cas de bétons végétaux qui seront donc meilleurs isolants et moins coûteux.

Pour trouver des petites bottes de paille, se renseigner auprès des compaillons du Lot, près de Figeac. En effet, il y a encore de petites machines agricoles dans le Lot.

– La terre¹

Pour les murs, différentes techniques possibles, comme le pisé (terre compressée couche par couche dans des banches), les BTC (briques de terre compressée, mais mécanisation obligatoire), les briques adobe (argile et sable, eau, voire armature végétale (paille hachée, foin...) réalisées avec un moule en bois et séchées au soleil), la bauge, le torchis ou terre-paille, les enduits.

– La pierre

Très répandue dans le Cantal, on y trouve principalement du basalte en zone de montagne, du

1 cf. *Traité de construction en terre*, Association CRAterre, Editions Parenthèses, 2006.

schiste dans la châtaigneraie, du granite par endroit. Ces pierres sont denses et permettent de construire des maisons à forte inertie.

– Autres matériaux

Selon les cas, on peut aussi trouver localement des matériaux recyclables ou autoproduits utilisables en isolation tel que la laine de mouton, le carton, le foin, la fougère, le tissu...

3. Types de maisons les plus écologiques répondant aux objectifs précités.

Après discussion, nous distinguons deux types de maison pouvant pleinement cadrer avec notre cahier des charges.

Les maisons dites « légères », allant de la maison de fuste à la maison en paille porteuse, en passant par la maison à ossature bois avec divers remplissages « légers » : paille, copeaux ou autres fibres ; ou à inertie moyenne : terre-paille ou torchis, chaux-paille banchée, bois cordé...

Le second type correspondant est celui de la maison à maçonnerie lourde utilisant la terre (pisé, adobe) ou la pierre. Ce dernier cas correspond aux exemples de rénovation mentionnés ce soir.

Nous évoquons aussi le cas de la yourte, faible consommatrice en matériaux de construction mais celle-ci demande un fort apport d'énergie pour être maintenue à 20°C l'hiver dans le Cantal de part la faible épaisseur de ses parois (souvent 10 à 15 cm). De plus, les modèles vendus actuellement comportent toujours une enveloppe plastifiée dérivée du pétrole. Cette solution semblerait adaptée dans le seul cas d'un habitat provisoire à montage et démontage rapide ne nécessitant pas de travaux de terrassement et réseaux souterrains importants.

Pour anticiper les besoins en énergie, nous aborderons, par ordre d'importance, les besoins en chauffage / rafraîchissement, production d'eau chaude, cuisson, éclairage et autres consommations électriques.

Nous définissons donc les caractéristiques, avantages et inconvénients de chaque type de maison, dont voici un condensé sous forme de tableau :

Type de maison Critères considérés	Maison à ossature bois, fuste, norme BBC	Maison passive	Maison à maçonnerie lourde
Matériaux principaux utilisés, Coût / travail nécessaire, Besoins en énergie pour la production et la construction	Bois, isolant Nécessite beaucoup de bois, donc coûteux, besoin en électricité important en scierie, Besoin important en isolant Construction assez rapide malgré un temps long passé en conception et préfabrication en atelier	Isolant, bois Nécessite énormément de fibre, le plus souvent de la paille, matériaux peu coûteux mais le volume très important le rend assez cher d'autant plus qu'on lui associe une structure porteuse en bois Grosse dépense en fioul des machines agricoles (imaginez s'il fallait faire 150m3 de botte de paille manuellement !), indisponibilité dans le Cantal, nécessite donc du transport (disponibilité dans le Lot, contacter les compaillons).	Pierre ou terre, bois L'achat de bâti en pierre est assez coûteux dans le Cantal. La terre, gratuite et sur place, peut être récupérée lors du terrassement. La récupération de pierre à bâtir locale est possible. Le coût principal concerne davantage la main d'œuvre que les matériaux. Ce qui peut rendre ces constructions chères, sauf dans le cas d'autoconstruction. Besoin en énergie pour la construction moins important, sauf travail manuel titanesque ! Impossible de réaliser le gros oeuvre seul.

Précautions, difficultés particulières dans le Cantal	<p>Les fibres isolantes, la terre et le bois peuvent subir des détériorations rapides en cas de problèmes d'humidité. On veillera à la qualité des toitures et leur débord, à la protection renforcée du pignon le plus exposé aux intempéries (ouest dans le Cantal), au bon drainage des eaux de ruissellements autour de la maison...</p> <p>Dans le cas des maisons légères à isolation renforcée, on veillera à la bonne respirabilité des murs et de la toiture.</p> <p>Pour les maisons passives, il faut prévoir un système de ventilation assisté bien conçu et adapté type VMC double flux (consommation électrique supplémentaire).</p>		
Chauffage associé le mieux adapté	<p>Petit poêle de masse (pour un haut rendement et peu de rejets polluants) ou autre chauffage au bois performant possible.</p> <p>Apports solaires passifs à exploiter au mieux, en créant l'inertie associée nécessaire.</p>	<p>Pas de chauffage ou tout petit poêle à prévoir dans le cas de maisons très performantes et habitées tout l'hiver.</p> <p>Petits apports solaires possibles.</p>	<p>Priorité solaire passif (nécessite un terrain bien exposé et une bonne orientation de la maison),</p> <p>chauffage d'appoint idéal : poêle de masse.</p>
Autres dispositifs de chauffage abordés	<p>Le puits canadien est également évoqué. Sa mise en œuvre doit faire l'objet d'une analyse fine du sol, car le radon est omniprésent dans nos terres volcaniques. Il amène de la radioactivité dans l'habitation qui doit alors être régulièrement ventilée, ce qui nécessite davantage de chauffage, etc.</p> <p>Nous ne retenons pas la solution évoquée du poêle à granulés principalement à cause des critères d'autonomie et de transport minimum. Mais cela reste toutefois une meilleure solution qu'un chauffage au fioul ou au gaz. Il existe toutefois des appareils mixtes, plus chers, qui peuvent aussi accepter du bois brut. Mais le phénomène de mode de ces appareils, risque d'engendrer des tensions dans l'approvisionnement et une augmentation des coûts de granulés que l'on aura à subir comme dans le cas des énergies fossiles.</p> <p>Les systèmes d'aérothermie et de géothermie ne correspondent pas à notre cahier des charges puisque leur production est industrielle et non locale. De plus l'aérothermie ne fonctionne pas dans les régions où l'hiver est trop froid (plus de chaleur à récupérer dans l'air). La géothermie fonctionne à l'aide de fluides contenant des adjuvants polluants injectés profondément dans le sous-sol et pouvant polluer les sols et nappes phréatiques comme les méthodes d'extraction de gaz de schiste.</p>		
Confort d'été (capacité à conserver la fraîcheur, liée au déphasage, la présence de protections solaires et à l'inertie)	<p>Moyen.</p> <p>Après des périodes longues de chaleur seule la ventilation nocturne permet de rafraîchir (ou l'installation d'un climatiseur électrique !).</p> <p>Meilleur quand construction sur terre plein ou cave plutôt que vide sanitaire et/ou inertie créée dans le bâtiment (parties maçonnées, enduit épais de terre...).</p>		<p>Très bon si présence de protections solaires. A noter qu'une forte inertie permet de réduire les amplitudes thermiques malgré les alternances de grand froid et d'apports importants de chaleur. Ce type de maison est donc très bien adapté dans le Cantal.</p>
Production d'eau chaude	<p>Par dispositif solaire thermique plus résistance électrique en appoint les jours de faible rayonnement solaire.</p> <p>Possibilité d'échangeur thermique (bouilleur) monté sur un poêle quand celui-ci est amené à être allumé assez souvent en hiver. Ne convient donc pas dans le cas de maison passive.</p> <p>Il est à noter que l'eau chaude produite, si elle représente des quantités suffisantes, peut aussi alimenter directement le lave linge et lave vaisselle. Ce qui engendre de bonnes économies d'électricité.</p>		<p>Échangeur solaire thermique et bouilleur sur poêle de masse permettent de produire de l'eau chaude toute l'année puisque le pdm est allumé quand le rayonnement solaire est trop faible pour chauffer la maison...</p>
Cuisson Au bois	<p>Utilisation du bois ou du soleil à privilégier.</p> <p>Le plus évident serait l'utilisation d'une cuisinière à bois, pouvant comprendre un four. Ces équipements peuvent être intégrés à un poêle de masse. Cependant, ce seul système pose souci pour cuire et réchauffer durant l'été !</p> <p>En été, il est possible de disposer d'une cuisine extérieure abritée qui intègre un four et des plaques de cuissons. Le « rocket stove » permet d'utiliser très peu de bois tout</p>		

Solaire	<p>comme le four Touareg.</p> <p>Un four solaire, facile à se fabriquer, permet de remplacer le four à bois. Ceux qui ont fait le choix de production électrique photovoltaïque en autonomie (sans que leur production n'aille à EDF) auront un excédent d'électricité non utilisé en été. Dans ce cas là, on peut envisager l'utilisation de plaques électriques.</p>
Éclairage naturel	<p>En même temps qu'on envisage l'orientation de la maison pour le captage passif du rayonnement solaire au sud, on étudie la disposition des pièces et escaliers de façon à bénéficier d'un bon éclairage naturel. Seul des pièces tampon situées au nord peuvent en être privées, mais ces pièces tampon ne sont pas des pièces de vie : garage, buanderie, cellier, wc, local à bois...</p>
Production électrique	<p>Il est aujourd'hui quasi impossible de produire de l'électricité de façon propre.</p> <p>La fabrication des générateurs est toujours polluante, c'est encore pire pour les batteries et personne ne semble vouloir étudier d'autres solutions tel le stockage d'énergie mécanisé (bassins de retenue d'eau en cascade, air comprimé, hydrogène-oxygène, masses surélevées...)</p> <p>Il existe quatre moyens efficaces pour produire de l'électricité :</p> <p><u>Le photovoltaïque :</u> Inconvénient : Fabrication polluante, utilisation de métaux rares, impossible à auto construire, ne fonctionne pas la nuit Avantages : bonne durée de vie, pas de maintenance, peut s'installer à peu près partout dans le Cantal, installation et utilisation facile.</p> <p><u>L'éolien :</u> Inconvénients : nuisances sonores, vent régulier nécessaire, donc site adapté, maintenance nécessaire Avantage : Auto construction possible</p> <p><u>L'hydroélectrique :</u> Inconvénients : il est rare de disposer d'un cours d'eau, de suffisamment de débit ou de dénivelé pour un rendement suffisant. Maintenance importante, droit d'eau nécessaire. Avantages : auto construction possible, si les conditions sont réunies, la production peut être importante et régulière. Ceci ne nécessitant pas ou peu de stockage. Dans ce cas là, c'est le système le plus intéressant en tout point.</p> <p><u>La cogénération :</u> C'est produire de l'électricité avec une chaudière. Inconvénients : pas de production en été, technologie pointue et fragile Avantage : intéressant en hiver, réalisable soi même pour les très bons bricoleurs.</p>
Réfrigération des aliments	<p>Nous n'évoquons que très rapidement la possibilité de se passer de frigo l'hiver si nous disposons d'une cave adaptée. Cela paraît aussi possible l'été mais difficile pour certains aliments type viandes, lait, poisson...</p>
Assainissement	<p>Suite à une visite organisée par APACHE, Grégory nous transmet au mieux le message de l'association graine d'eau (http://www.grainedeau.eu/).</p> <p>Le modèle d'assainissement le plus respectueux de l'environnement comprend obligatoirement des toilettes sèches. Les principales raisons sont l'économie d'eau (en France, ce sont en moyenne 45 litres d'eau potable par personne et par jour qui filent dans les toilettes), la réutilisation des matières organiques comme engrais naturel riche et gratuit utilisable après compostage, l'élimination lors du compostage de la majorité des molécules déchets et organismes pathogènes rejetés directement dans les sols dans le cas de champs d'épandage ou de filtres à sable.</p> <p>Les contraintes principales restent le transport quasi quotidien du seau des toilettes vers le composteur. Cependant, il existe des toilettes à séparateur d'urine qui allègent considérablement le seau en stoppant toute mauvaise odeur. Il est aussi possible de recueillir les matières dans un composteur situé directement en dessous des toilettes, par gravité, mais cela doit s'anticiper dès la conception du bâtiment.</p> <p>La phyto-épuration aura donc pour seul rôle de recycler les eaux grises provenant de la douche, du lave linge, des éviers et lavabos.</p>
Gestion de l'eau	<p>Dans le cas d'utilisation de toilettes humides, il faut impérativement envisager un système de récupération d'eau de pluie. Cette eau récupérée pourra être utilisée, en plus des wc, pour le lave linge, le lave vaisselle, la douche, le jardin en cas d'arrosage, le lavage de la voiture, les travaux de maçonnerie...</p> <p>Pour cela, il faut envisager d'avoir deux réseaux de plomberie dans sa maison. Celui qui achemine les eaux de pluie vers les utilisations mentionnées ci-dessus ; un second apportant de l'eau froide potable vers les deux à quatre robinets avec lesquels on aura pour habitude de puiser notre eau pour boire ou se laver les dents.</p> <p>L'autoproduction d'eau potable à partir d'eau de pluie reste délicate. Il existe bien des systèmes de filtration industriels mais cela coûte assez cher et ne répond pas au critère d'autonomie. Il est risqué de se fabriquer soit même son filtre. Enfin, l'eau de pluie peut</p>

	<p>être polluée par des poussières provenant parfois du Sahara, elle peut aussi ruisseler sur des lauzes et donc fortement se charger en minéraux ; voire présenter une certaine acidité ou radioactivité, différentes pollutions chimiques, selon l'environnement et les activités humaines proches.</p> <p>Les solutions retenues concernent celles où l'on récupère de l'eau déjà filtrée par la nature tel que le forage d'un puits, sur son terrain. S'il n'y a pas de pratique agricole polluante à proximité et si le forage est assez profond, la qualité de l'eau devrait être bonne. Faites réaliser des analyses régulièrement tout de même.</p>		
La toiture	<p>Nous ne retenons que trois solutions qui font appel à des matériaux naturels présents dans le département et qui ne nécessitent pas de cuisson industrielle : la couverture en lauze, ardoise ou bois (châtaigner, mélèze).</p> <p>Concernant la lauze et l'ardoise, nous privilégions l'ardoise pour alléger les toits, diminuer les sections de charpente et améliorer le confort d'été. Leur avantage : la durabilité, le principal inconvénient : travail énorme d'extraction, de transport, de taille, de pose...</p> <p>Concernant la couverture en bois (bardeaux) à partir de châtaignier ou de mélèze locaux, les avantages principaux sont les besoins en énergie plus faibles de l'extraction à la pose, la facilité et la rapidité de pose. Le principal inconvénient : matériaux plus délicat, qui travaille beaucoup et donc moins durable.</p> <p>Nous n'abordons pas la question soulevée du chaume, parce que nous ne connaissons pas cette méthode de construction. Les toitures végétalisées ou bassin sont aussi abordées ; ceci n'est pas une solution généralisable à tous les toits, demande une charpente encore plus massive que pour de la lauze, peut poser de grave problème d'étanchéité... nous n'entrons pas dans le détail de ces techniques dont le principal intérêt serait d'améliorer le confort d'été et d'augmenter l'inertie d'un bâtiment.</p> <p>Enfin, nous concluons en évoquant, la pente de toit nécessaire, en fonction de l'altitude et des cumuls de neige possibles. Mais, la plupart du temps, une pente minimum est imposée par le PLU de la commune.</p>		
Le sol	<p>Selon les cas, on s'inspirera du sol type de la maison passive ou à forte inertie. Cela dépendra surtout des besoins en matériaux lourds du bâtiment, du mode de chauffage (solaire, PDM ou non...), des pentes du terrain sur lequel se trouve la maison...</p>	<p>Sur vide. Dans le cas de maison passive, on prévoit en général, sous le sol du RDC, 40 à 60 cm de fibre isolante en prenant soin d'éviter les ponts thermiques, intrusions d'animaux, stagnation d'humidité.</p>	<p>Les sols lourds sont les plus adaptés. Type dallage terre cuite, pierre, dalle en terre... sur terre plein. Ceux-ci apporteront aussi de l'inertie au bâtiment. Associés à des apports solaires importants, on veillera à ce que la couleur du sol permette une bonne absorption du rayonnement solaire (tons pas trop clairs).</p>
Les finitions	<p>Là aussi, nous privilégions les matériaux naturels et locaux : le bois, la pierre, la terre.</p> <p>De nombreuses maisons anciennes cantaliennes conservent des finitions intérieures en pierres apparentes. Associé à une isolation par l'extérieur, ceci peut être une belle et bonne solution. Idem pour une maison bois ou un lambris ou plaquage bois peut assurer les finitions intérieures.</p> <p>Concernant les enduits et peintures naturelles, nous privilégions l'utilisation de terre argileuse. Rémi et Grégory évoquent plusieurs sites aux environs d'Aurillac et les gammes de couleurs qu'ils ont pu repérer, du beige clair au rouge foncé en passant par du vert, jaune-orangé, brun... On peut se fabriquer des peintures à base d'argile telle que la peinture « alis » ou la peinture à l'ocre.</p> <p>Enfin, nous évoquons l'utilisation de la chaux. Aucune production locale connue. Nous envisageons donc une utilisation minimale comme dans le cas de peinture à la caséine, de tadelakt fin ou stuc quand une très bonne étanchéité est nécessaire : parois de douche par exemple.</p>		
Les menuiseries	<p>Pas grand-chose à en dire si ce n'est que nous privilégions l'utilisation de bois local (chêne, châtaignier, hêtre, pin...), les traitements non toxiques et les ouvertures en façade sud. Ouverture à limiter sur les pignons, proscrire ou éviter au maximum au nord et sur toiture.</p>		

4. Les maisons solaires :

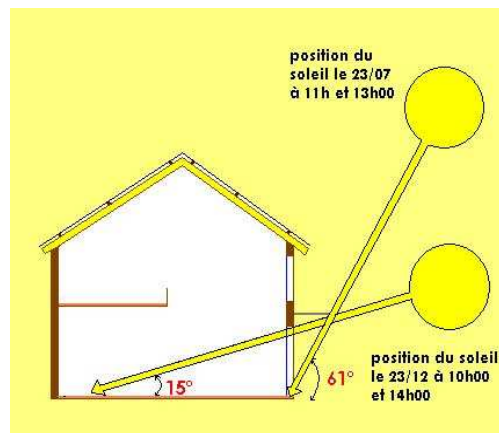
Pour que les maisons à maçonnerie lourde soient les moins énergivores possible, on recourt au solaire passif. Une description rapide nous rappelle que ce dispositif utilise l'effet de serre afin d'emprisonner et d'absorber le rayonnement solaire dans les matériaux à forte densité.

En vitrant une grande surface de la façade sud on peut laisser entrer suffisamment de rayonnement solaire dans la maison pour la chauffer l'hiver du moment que l'on a assez de maçonnerie lourde pour stocker cet apport de chaleur sans surchauffe. Quand les proportions surface vitrée sud / quantité de maçonnerie lourde / surface habitable sont optimisées, on peut se passer de tout autre apport d'énergie pour maintenir une température confortable dans la maison en hiver tant qu'il y a du soleil (0 CO₂, 0 €).

Cette technique est très bien détaillée dans le « guide de la maison solaire », d'Edward Mazria.

La maison doit idéalement être exposée au soleil d'hiver de 9h à 15h (heure solaire !). La façade sud peut être déviée de 30° est ou ouest par rapport au plein sud sans que cela produise une grande baisse de rendement. On prévoira l'installation de protections solaires, sortes d'avancées placées au dessus des baies sud, maintenant les vitrages à l'ombre au solstice d'été, et laissant passer tout le soleil possible au solstice d'hiver.

Positions du soleil en Ile-de-France, *La maison écologique*.



Pour tirer le plus grand parti de ces ouvertures au sud, on choisit du double vitrage 4-16-4 sans traitement faible émissivité. On évitera si possible les ouvertures au Nord, ou on y mettra des vitrages à isolation renforcée, le mur nord n'étant que source de déperditions en hiver.

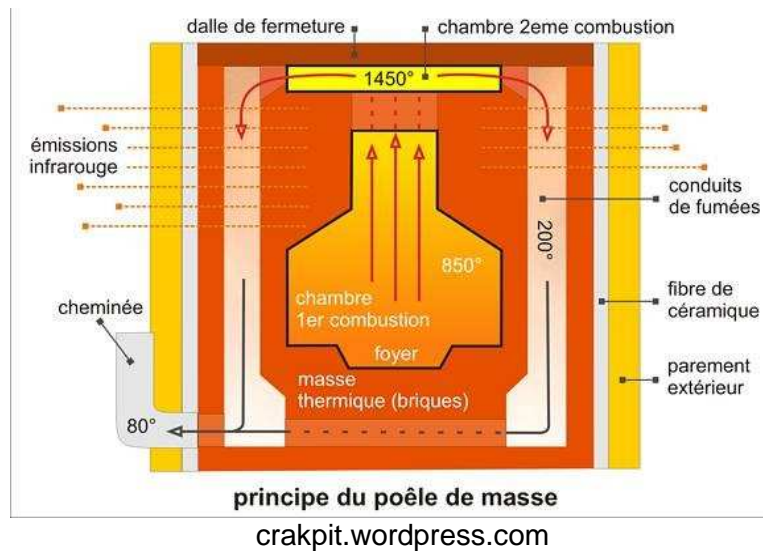
5. Zoom sur le poêle de masse.

Un poêle standard en acier ou en fonte, ou un cantou a un rendement de 30%. Il restitue 30% de la capacité calorifique du bois dans l'habitation. La température des fumées en sortie de cheminée avoisine les 260°C.

Le poêle de masse ou à inertie ou à accumulateur est maçonné et pèse plus d'une tonne. Ces poêles comportent un foyer réfractaire où la température peut monter jusqu'à 1000°C. Il est enveloppé d'une double peau dans laquelle viennent circuler les fumées. Cette double peau qui peut être en pierre, briques, faïence... accumule la chaleur apportée par les fumées pour la restituer ensuite dans la pièce par rayonnement infrarouge principalement. Ce rayonnement qui se comporte comme un rayonnement de lumière visible fait en sorte que l'on a une température homogène dans toutes les pièces exposées. On privilégiera donc un placement central pour le poêle.

Un procédé de post-combustion permet enfin de brûler la quasi-totalité des gaz qui n'auraient pas été brûlés dans un insert ou un poêle en fonte ordinaire, ceci grâce à une seconde entrée d'air située sur le haut des flammes du foyer. Cet apport en oxygène ravive la combustion des gaz.

Les rendements d'un pdm peuvent aller jusqu'à 95%. Les fumées sortent de la cheminée à 50°C et ne contiennent qu'une part négligeable de polluants. On comprendra donc que le bois y est mieux brûlé, que la quasi-totalité de la chaleur est conservée dans l'habitation, que les rejets dans l'atmosphère ne sont pas polluants (si l'on brûle du bois sec), que le confort apporté est plus important et la consommation de bois en hiver peut être divisée par 2 ou 3.



5. Conclusion.

La construction d'une maison, quelque soit son type ou les matériaux utilisés représente toujours une débauche d'énergie.

Dans la logique écologiste et de transition que nous défendons, la plus grande dépense d'énergie concerne le travail manuel. Les transports deviennent quasi négligeables et l'utilisation de machines minimale. La conception bioclimatique et les exigences de faible dépense énergétique que nous nous fixons de la construction à l'habitation répondent pleinement aux enjeux actuels d'économie d'énergies face à leurs diminutions programmées.

En effet, dans la construction traditionnelle, ce qui n'est pas assuré par la main d'œuvre en local, est assuré principalement par le pétrole, le gaz ou l'électricité, la main d'œuvre locale est minimisée pour une diminution des coûts. Il n'est pas rare de voir des maisons cantaliennes construites à partir de blocs béton chinois et de sable pillé en Océanie (quitte à ce que cela ait pour conséquence de faire sombrer quelques petites îles et familles). Parfois, ce sont des tuiles en plastique que l'on utilise, la laine de verre reste la règle alors que son impact énergétique de production est énorme et il devient rare de voir des menuiseries bois, les machines automatisées travaillant mieux l'aluminium et le PVC loin de chez nous.

La construction de bâtiments tels que le prisme ou le centre aquatique de la CABA, l'Hôtel du département, le nouveau cinéma d'Aurillac a nécessité des tonnes d'acier et de béton. Même l'« éco quartier du Vialenc » a une structure principale en béton armé.

Les grands projets de construction portés par les collectivités cantaliennes font appels, dans la plupart des cas, aux mêmes architectes et entreprises, aux mêmes procédés de construction, négligent le bioclimatisme et restent stériles quant au développement d'autres méthodes de construction et de savoir-faire. De plus, tous ces bâtiments ont été pointés du doigt suite à une cartographie aérienne infrarouge destinée à déceler les fuites énergétiques du bâti aurillacois. A notre connaissance, il n'y a eu aucune innovation vraiment écologique relative au mode de chauffage ou à l'isolation de ces bâtiments. Les seules innovations qui font la fierté des architectes impliqués concernent l'habillage des bâtiments : grandes dalles de terre cuite pour le centre aquatique, double peau de verre et d'acier avec éclairage multicolore pour le prisme...

Notre logique de construction, en plus de limiter le pillage de l'environnement, le gaspillage inconsidéré de pétrole et autres énergies, la perte des savoir-faire et productions locales serait aussi la plus créatrice d'emploi. Une telle logique de construction alimenterait aussi essentiellement l'économie locale au lieu de financer quelques grands groupes internationaux du bâtiment ou du pétrole. C'est bien ce dernier point qui explique pourquoi la méthode de construction dont nous faisons ici la promotion n'est pas encore devenue la règle malgré toutes ses vertus.

La meilleure façon de sortir de cette logique destructrice capitaliste est la prise en charge directe de leur construction par les porteurs de projet, du rôle d'architecte, de maître d'œuvre, à ceux de maçon, charpentier... Tout ceci ne paraît pas évident pour une seule personne, c'est pourquoi, nous avons créé l'association APACHE dont le but principal est la mise en réseau d'auto constructeurs afin que ceux-ci échangent leur connaissances et solutions techniques.

De plus, auto construire, paraît le seul moyen d'échapper à quelques aberrations de la RT 2012 qui malgré ses bonnes intentions d'économie d'énergie rend presque impossible le chauffage à partir de bûches de bois (sauf à titre dérogatoire si bouilleur, circuit d'eau et accumulateur d'eau sont associés) et impose une grande étanchéité des bâtiments, et donc des ventilations électriques... L'utilisation de la paille ou de la terre paraît aussi très difficile puisque ces matériaux ne font pas l'objet de DTU et ne sont pas connus par les logiciels de simulation des performances énergétiques des projets, test déterminant dans l'obtention du permis de construire.

Si le contexte ne le permet pas d'auto construire, impossibilité de se consacrer quelques années à ce travail, problèmes physiques ou de santé, la seule solution qui puisse transformer les mauvaises pratiques de construction est celle de l'exigence des futurs propriétaires quant aux performances énergétiques du bâtiment, à l'utilisation de matériaux naturels locaux et au soutien de l'artisanat local, tout en cadrant avec les nouvelles réglementations. Ceci obligerait les architectes à travailler autrement, les entreprises à se former à d'autres techniques et à s'approvisionner localement, aux organismes de formation à procéder à une révolution interne pour revenir à ce que faisait le compagnonnage avant l'avènement de l'ère industrielle : bien étudier l'environnement pour une implantation bioclimatique efficace et une utilisation de la ressource locale la plus efficace possible, transmettre les savoirs de la construction en bois, en terre, en pierre, de la production locale de liants, tuiles, isolants..., associer les futurs propriétaires, leurs familles et voisins aux phases les plus lourdes de la construction...

Ce sont encore les particuliers qui font le plus construire en France : 85% des constructions neuves. Et, quand ils s'endettent en moyenne sur 25 ans, ils peuvent se permettre d'avoir ces exigences là, synonymes de bien vivre dans leur foyer et environnement sans compromettre les chances des générations futures de faire de même.