



L'auto- écoconstruction

Pierre-Gilles Bellin
Arca Minore



Maisons autoconstruites en France
Conduite d'un chantier de A à Z
Réseaux d'autoconstructeurs
Droit, assurances, banques

EYROLLES

L'auto-écoconstruction

Pierre-Gilles Bellin

Comment autoconstruire sa maison écologique aux plus bas coûts aujourd'hui ? Cet ouvrage définit la stratégie gagnante de l'auto-constructeur en termes de temps et d'économies. Une cinquantaine d'exemples choisis dans toute la France vous montreront que le prix au mètre carré d'un habitat passif en partie ou entièrement autoconstruit s'échelonne de 150 à 800 € le mètre carré ! Pour des maisons petites ou grandes, parfois rondes, en paille, en bois... mais toujours belles et uniques.

Pour voir aboutir votre projet, vous devrez concevoir vos plans, connaître les contraintes administratives, bien organiser votre chantier, découvrir les associations qui peuvent vous soutenir et vous apporter de la main-d'œuvre, vous adresser à bon escient aux entreprises... Vous aurez besoin d'un bon accompagnement au long cours : c'est ce que se propose d'être ce guide vivant, riche d'expériences multiples et de conseils pratiques, qui vous donnera les clés de la rapidité et de la simplicité.



Pierre-Gilles Bellin est président de la fondation Arca Minore, dont l'un des objectifs est de contribuer activement à une généralisation rapide des habitats respectueux de l'environnement. Après le succès de *L'habitat bio-économique* (10 000 exemplaires vendus), il a souhaité transmettre dans ce nouvel ouvrage son expérience d'autoconstructeur.

**Pour habiter
Autrement**

Une collection d'ouvrages pour équiper, rénover,
construire sa maison selon les techniques environnementales.

www.editions-eyrolles.com

Groupe Eyrolles | Diffusion Geodif | Distribution Sodis

L'auto-éco construction

Pierre-Gilles Bellin

EYROLLES



Crédits

Croquis et illustrations

Pierre-Gilles Bellin : p. 11, 12, 19, 23, 33, 39, 183, 185

Christian Tacha : p. 87

Tous les autres croquis, sauf mention contraire en légende, et excepté les documents relatifs au permis de construire du site constructif d'Arca Minore (partie 4), sont d'Antoine Delor.

Croquis de couverture

Claude Quiec

Photos

Sauf mention contraire en légende, toutes les photos sont de Pierre-Gilles Bellin.

Conception graphique, couverture et mise en pages

Chantal Guézet

Remerciements

Un merci amical à tous les autoconstructeurs, à l'origine de ce livre.

Merci également à Philippe Farinet, assureur, et à Bruno Masetty, de la DDE, pour leurs relectures.

Merci enfin à Sylvain Jeaneau, architecte DPLG, pour ses contributions.

Éditions Eyrolles

61, bd Saint-Germain

75240 Paris Cedex 05

www.editions-eyrolles.com

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles, 2009

ISBN : 978-2-212-12401-9

Sommaire

Introduction	4
Portfolio	7
Construire sa maison soi-même	67
La stratégie gagnante de l'autoconstructeur	69
La réalisation des plans	81
Le temps des travaux	93
Se faire aider : des associations aux kits	111
Le monde associatif	113
Le monde des entreprises et du kit	135
Déposer son permis de construire et assurer sa construction	169
La réglementation propre au permis de construire et à la déclaration de travaux	171
Assurances et banques	197
Adresses utiles	204
Bibliographie	205

Introduction

Peut-on dès aujourd'hui « auto-écoconstruire » une maison bon marché et à 0 charge ? Ce qui semble une gageure est pourtant parfaitement d'actualité dans cet ouvrage : vous y trouverez plus d'une cinquantaine de reportages pris sur le vif, concernant ceux qui bâtissent eux-mêmes leurs maisons, intervenant ici comme simple maître d'œuvre (planifiant et contrôlant les travaux), faisant là tout de A à Z, et ailleurs une partie seulement de l'ouvrage.

Ces habitations sont pour tous les budgets : de 1 500 € (cas d'une maison, dans la Creuse, réalisée en matériaux de récupération... de 80 m² tout de même) à 130 000 € (un cas un peu extrême), la moyenne tournant plutôt en dessous de 100 000 € (hors terrain), pour une centaine de mètres carrés de maison écologique, passive ou quasi passive ! Nous présentons également deux exemples de maisons de 40-60 m² à... 5 000 €, d'ailleurs de véritables petits chefs-d'œuvre. Des maisons qui se revendront, pour la plupart, aussi bien – voire mieux – que des maisons de lotissement.

Tous ces exemples concernent, à 80 %, des gens qui n'ont jamais bâti ! Ils ont découvert, dans des chantiers solidaires, quelques techniques élémentaires et robustes, ont bénéficié d'un encadrement professionnel par des artisans d'un genre nouveau, ont souvent délégué une ou deux parties structurelles à des entreprises pour bénéficier de leur rapidité d'exécution et de la garantie décennale... Souvent, mais pas toujours !

De toute façon, en cas de « désordres », ils ont acquis les compétences pour réparer. Leurs résultats font considérer toutes les solutions préfabriquées à partir de parpaings comme dépassées, non seulement onéreuses à l'achat, mais encore très chères à l'exploitation : factures d'eau « potable », d'assainissement, d'électricité, en explosion année après année ; frais de remboursement, intérêt et capital, s'égrenant interminablement, de mois en mois et d'année en année.

Si, en économisant sur la main-d'œuvre, on divise les prix par deux et on peut se permettre des matériaux de qualité, il reste que la main-d'œuvre, c'est vous ! Il est alors évident qu'il vous faudra passer un an, peut-être un an et demi, à vous investir sur un chantier, partager les tâches dans le couple, vous faire aider par des amis ou la famille, organiser par le biais d'associations des chantiers solidaires, pour lesquels des personnes acceptent d'offrir une part de leur temps libre en échange d'une formation à l'habitat écologique.

Cet ouvrage recense les adresses utiles pour vous faire suivre par des professionnels. Ce suivi est la condition sine qua non d'une auto-écoconstruction réussie. En aucun cas, il ne faut se lancer seul, du jour au lendemain, dans l'aventure, en ayant seulement lu quelques ouvrages de référence et consulté sites Internet et blogs. Cette phase préliminaire est essentielle, bien sûr, mais vous devrez aussi visiter des maisons, échanger avec les auto-écoconstructeurs, et participer de temps à autre à des chantiers solidaires.

Dans ce livre, nous vous indiquons aussi un certain nombre d'entreprises susceptibles de vous aider : nous les avons sélectionnées pour leur caractère novateur, ou emblématique, mais vous devrez vérifier par vous-même leur sérieux, en visitant par exemple un chantier ou en vous faisant communiquer les coordonnées d'un ou plusieurs anciens clients. Il n'y a pas de meilleure sécurité que celle que l'on se donne !

Réduire de moitié le prix de sa maison, c'est bien sûr alléger considérablement ses charges de remboursement, retrouver dès à présent la maîtrise d'une grande partie de sa vie : c'est, par exemple, pouvoir affronter le chômage sans crédit, ou presque... (car il existe aussi une banque qui peut prêter à l'auto-écoconstructeur, comme vous le découvrirez en partie 4). Mais pour que votre investissement physique soit minimal, il vous faut une stratégie constructive claire dès le début, un pas-à-pas réglé selon quelques grands principes de l'édification de votre habitat.

Tel est le but de cet ouvrage : vous donner les clés de la rapidité et de la simplicité, de la réalisation des plans à la commande des matériaux, en passant par leur assemblage. Nous avons recensé ici tout ce à quoi l'on ne pense pas en se lançant dans un tel projet, qui autrement grignoterait inexorablement votre temps, votre énergie, votre courage, votre argent.

Une dernière partie vous guidera enfin dans la jungle des demandes de permis de construire, des assurances et des crédits. En effet, le modèle économique français suppose un nombre incalculable de règles d'urbanisme, d'assurances, dont le respect conditionne l'acceptation de votre projet... voire la possibilité de réaliser une maison 0 charge !

Comment se défendre, comment négocier au mieux, comment faire accepter une toiture végétale, un bardage de bois, des toilettes sèches, des filtres plantés, des composteurs, une éolienne, des panneaux solaires... Car nos communes semblent beaucoup tenir à ce que nous soyons reliés aux réseaux collectifs, parfois – mais de plus en plus rarement – sans même vouloir entendre parler d'alternative écologique.

Pourquoi, du reste, les prix de l'habitat traditionnel en parpaings (voire en bois), dont la durée de vie moyenne n'est que de 100 ans, sont-ils aussi élevés ? C'est certainement le message essentiel de cet ouvrage : il n'y a que dans les pays « développés » que l'on délègue la construction de sa maison à des corps de métier spécialisés, que des normes, carcans réglementaires, habitudes constructives, certifications alambiquées et coûteuses, règles pseudo-environnementales, etc., ont sorti peu à peu des logiques énergétiques primaires... Et qui nous font payer ces dérives deux fois : à la construction puis à l'usage. Oui, ce sont seulement dans nos pays que cela se passe ainsi, car dans le reste du monde les gens bâtissent eux-mêmes leurs habitats.

Récemment, j'ai ainsi fait appel à un charpentier originaire de Kabylie, où il avait reçu une formation pratique, jamais validée par aucun diplôme. Une entreprise française l'avait recruté, et il s'est avéré l'un des meilleurs charpentiers que j'ai connus...

Réappropriiez-vous dès aujourd'hui ces compétences, pour habiter à prix soutenable une maison durable. Avancez si nécessaire en louvoyant entre les règlements – et surtout en négociant ; puis, votre maison construite, installez des toilettes sèches en dépit de la réglementation du lieu qui peut vous obliger à vous raccorder aux réseaux collectifs, installez une éolienne, du photovoltaïque ; si d'aventure l'architecte en chef des Bâtiments de France, ou la municipalité, vous interdit des panneaux solaires sur le toit, mettez-les au sol... De toute façon, c'est là qu'on les installe et qu'on les gère le plus facilement.

C'est en posant chacun de tels actes que nous conquerrons la liberté que ne connaissent pour l'instant que les lobbies... Et que nous sauverons la planète.

Portfolio

Nous vous invitons tout d'abord à découvrir la diversité de l'auto-écoconstruction en France. Il y a en effet une grande inventivité dans plusieurs de nos régions – Bretagne, Massif central, Sud –, qui se répand peu à peu dans le reste du pays. Partout, des gens bâtissent eux-mêmes des maisons écologiques, posant des règles physiques, des organisations, inventant même des façons de faire... Car l'ignorance a parfois ceci de bon qu'on expérimente sans le savoir : ne connaissant pas les règles, on les invente ; n'étant pas formé, on se forme sans préjugés.

Nous passerons de la cabane la plus sommaire à l'habitat le plus sophistiqué, de la maison individuelle aux regroupements collectifs, en passant par des exemples bon marché, d'une grande fraîcheur, créatifs... et dont le résultat est incontestable.

Nous avons aussi voulu approcher des personnes qui non seulement vivent en dehors des normes constructives, mais inventent de nouvelles manières d'habiter ensemble, contestant parfois sans le vouloir et même sans le savoir les manières habituelles d'utiliser l'espace. « Riches de liens, non d'argent », disent certains. Et si c'était cela le vrai luxe ?

Chaque fois, nous tirerons sur le plan technique une leçon spécifique des habitats présentés, de manière à esquisser un corpus de règles fondamentales que vous pourrez suivre si vous le souhaitez... Et, pour encourager votre propre recherche créative, nous vous montrons des vues 3D, des aquarelles, résumant nos recherches et celles de jeunes architectes de talent, prolongeant ainsi ce mouvement émergent qui deviendra peut-être évident.

Maisons de la terre



Le sol a été nivelé à l'explosif par un artificier. Ici, la dalle a été coulée sur une bâche en polyane. Les parpaings servent uniquement à délimiter les niveaux de la dalle. (Photo Patrick Marie.)



Pose des traverses de chemins de fer. (Photo Patrick Marie.)



On tasse (familialement) la terre entre les deux panneaux du coffrage en bois, qu'on montera au fur et à mesure. (Photo Patrick Marie.)

Enterrer en partie sa maison : c'est à l'évidence la première voie de la passivité à la portée de toutes les bourses. Mais, au-delà de ce principe, il y a celui de n'utiliser que les matériaux disponibles sur le terrain, presque sans en amener, et surtout sans en faire enlever. Poussé à l'extrême, ce principe « régentera » la nature sur le terrain : on optimisera les potentialités des sols, des plantes, sans importer de nouveaux végétaux, faisant ce qu'on appelle de la permaculture.

A contrario, pour bâtir une maison semi-enterrée, les masses à manœuvrer sont lourdes, parfois longues à mettre en œuvre, il se pose des problèmes d'étanchéité : nous verrons comment des autoconstructeurs ont résolu ces problèmes. Nous découvrirons aussi une technique qui, détournée, se prête admirablement aux ouvrages semi-enterrés. En « synthèse », des aquarelles inspirées d'une étonnante expérience américano-iranienne vous donneront une piste pour vos propres expérimentations.

L'une des premières maisons passives françaises

Dans les années 1980, Patrick Marie est un vrai innovateur en matière de bio-habitat quand il fait le choix d'une maison de 170 m² semi-enterrée dans un joli village d'Ille-et-Vilaine, en Bretagne. Sa forme : des portions de cercle sur 5 niveaux.

Il choisit le versant d'une colline, qu'il aplanit en creusant à la tarière (une foreuse) 250 trous de 0,5 à 2,5 m de profondeur. Il fait venir le dynamiteur qui nivèle le terrain à l'explosif, puis un bulldozer dégage les déblais. Il rattrape les différences de niveau avec du sable, étend une bâche, coule une dalle non ferrailée. Puis il bâtit directement sur la dalle les murs en terre,



Les menuiseries (fenêtres et encadrements) ont été un gros poste de dépenses sur cette maison très largement ouverte au sud pour bénéficier de la lumière et de la chaleur. La fabrication a été confiée à un professionnel. (Photo Patrick Marie.)

On reconnaît les ingrédients : murs de terre, traverse de chemin de fer, début de la charpente en poteaux PTT, briques pour la future cloison intérieure (qui est porteuse). Ici, le coffrage atteint sa hauteur maximale. (Photo Patrick Marie.)

sur 40 cm d'épaisseur, en les « coulant », selon la technique traditionnelle du pisé, dans un coffrage en bois maintenu en place par des tire-fonds... La terre est prélevée plus bas (le trou deviendra un mini-étang), émiettée au motoculteur, humidifiée à 10-12 % puis pressée dans le coffrage – elle est d'abord tassée avec une « dame », puis au marteau-piqueur frappé contre un fer plat. Son analyse physique a montré qu'elle pouvait ne pas être mélangée à de la paille (une répartition idéale sable-argile-limon, selon le principe du pisé et de l'adobe)... Ces murs de terre porteurs reçoivent ensuite des traverses de rails et des poteaux téléphoniques en bois vendus par la SNCF et les PTT. Le toit reçoit des dalles d'agglomérés, leurs bords des planches de sapin. Pour l'étanchéité, Patrick déroule 3 couches de rouleaux bitumineux soudés au chalumeau. Vient ensuite la pose des menuiseries, puis l'aménagement de l'espace intérieur – carrelage, escalier, électricité. En décalé, car le gros œuvre aura pris trois ans et demi à Patrick, sa femme, la famille et les amis qui l'auront aidés. En tout, la maison lui aura coûté 110 000 € sans le terrain... soit 647 € le mètre carré ! La maison aura aussi reçu l'un des premiers capteurs solaires pour l'eau chaude sanitaire. Construite sans aucune aide étatique ou régionale, elle figurera un certain temps dans les

visites du patrimoine départemental, avant que Patrick ne se lasse. Il regrette aujourd'hui d'avoir été seul dans le désert de ces années 1985 où régnait, il est vrai, le parpaing.



Fin de la préparation du toit. (Photo Patrick Marie.)



L'étanchéité d'une maison enterrée est fondamentale : à ce jour, les rouleaux bitumineux soudés au chalumeau restent l'un des meilleurs produits. (Photo Patrick Marie.)



◀ L'extension de la maison (notez les panneaux solaires) est vraiment impressionnante. (Photo Patrick Marie.)



Des années plus tard, la végétation a poussé.

- ◀ vue de devant...
- ▲ ◀ de derrière...
- ▲ et de dedans.

Remarquez
la poutre « brute ».
L'assemblage de tels
matériaux donne son
style à la maison,
tout en permettant
d'économiser le
passage à la scierie.
(Photo Chloé Dequeker.)



Une maison « holistique » en Creuse

Chloé, potière de son état, a conçu son habitat d'une manière « holistique », « globale », en y associant étroitement les jardins (2 ha), cultivés en permaculture. La « permaculture » (culture « permanente »), à l'origine une alternative à l'agriculture chimique, a évolué durant ces trois dernières décennies jusqu'à devenir une éthique globale applicable à toutes les activités quotidiennes : elle utilise l'observation de la nature, de son organisation, de sa richesse et de sa complexité pour créer un environnement en équilibre permanent. Cela comprend, par exemple, des techniques pour consommer moins, produire moins de déchets, recycler au maximum, contribuer à un partage équitable des richesses de la planète...

C'est pourquoi l'habitat intègre des toilettes sèches qui, associées à des bassins de filtres plantés et à un système de récupération de l'eau de pluie, permettent d'accroître l'autonomie.

Chloé a inséré sa maison dans la pente naturelle du terrain de manière à ce que le toit soit dans la continuité du jardin d'au-dessus. Des pneus, remplis de cailloux, servent à retenir le terrain tout en créant un vide sanitaire entre le terrain et le bois des murs de la maison.

L'esprit de la permaculture a inspiré tout l'habitat : pour que son empreinte écologique soit nulle, son toit est végétal ; et, alors que l'autoconstructrice voulait bâtir les murs en bottes de paille, elle a remarqué que du bois mort et cassé gisait partout aux alentours, résultat de la tempête de 1999.

Chloé a donc choisi la technique du bois cordé, dans laquelle les murs sont montés avec des rondins de bois sur une dalle de chaux posée sur un « hérisson » (un lit de cailloux de calibre décroissant superposés).

Toute la maison, ou presque, est en matériaux de récupération. Les murs et les menuiseries sont en bois débité par l'autoconstructrice elle-même ; seule la chaux a été achetée (il n'y a pas de ciment). Le toit comporte successivement de la laine de mouton brute, de la paille en vrac, une bâche plastique, de la moquette recyclée, destinée à protéger la bâche plastique, puis 10 à 15 cm de terre. Détail technique majeur : 2 drains ont été posés, l'un au niveau des fondations, l'autre du toit végétal.

Cette maison de 80 m² a coûté 1500 € et demandé un an et demi de travail. Chloé sort du système constructif conventionnel, remplaçant l'argent... par la solidarité : aides amicales, échange de travail dans le cadre du Sel, ou système d'échange local, grâce auquel, par exemple, elle a pu échanger un certain nombre de ses poteries contre des heures de travail sur son chantier...

▲ La technique du bois cordé : des rondins écorcés sont posés les uns sur les autres, après avoir été enrobés de mortier. Chloé a composé son mortier de 50 % de chaux aérienne et de 50 % de chaux hydraulique, liées par de la sciure de bois. Comme aucun ciment n'a été utilisé, le mélange a durci doucement, les copeaux empêchant les fissurations. Le bois avait auparavant séché pendant plus de 2 ans.
(Photo Chloé Dequeker.)

◀ Les 80 m² de l'habitat composent une seule et même grande pièce. Un chauffe-eau solaire et le poêle à bois permettent de produire l'eau chaude. Ce dernier est d'un diamètre de 62 cm et d'une hauteur de 90 cm. Il est alimenté par une cartouche de copeaux compressés (préparée dans la réserve de copeaux en... sautant dedans), qui assure une autonomie de 12 h. (Photo Chloé Dequeker.)



Des maisons en sacs !

À l'École supérieure du bois de Nantes, a eu lieu il y a quelques années une expérience fort intéressante, montrant qu'il était tout à fait possible de bâtir entièrement en sable, argile et en toile de jute des constructions massives.

Ce projet s'est inspiré du travail d'un architecte iranien, aujourd'hui décédé, Nader Khalili, fondateur en 1986 de l'Institut pour l'art et l'architecture de la terre de Californie (www.calearth.org). Celui-ci a eu l'idée d'utiliser les sacs de riz acheminés dans les camps de réfugiés en les remplissant de terre pour construire une première structure. L'idée a si bien fait son chemin qu'elle intéresse aujourd'hui jusqu'à la Nasa pour la future base lunaire...

Cette architecture simple permet de répondre aux besoins immédiats nés des catastrophes naturelles sans investissements élevés, à condition de développer des formes rondes, basées sur l'arche, la voûte et le dôme – des structures « autoporteuses », qui se soutiennent seules grâce à leur forme propre. Elle utilise un matériau que l'on trouve sur place et évite d'en faire venir, sans exiger pour autant de compétence particulière : une technique idéale pour les camps de réfugiés.

Les sacs sont remplis d'un mélange de sable et d'argile; entre eux, on dispose des fils barbelés qui les lient. La voûte est étanchéifiée de manière classique avec, par exemple, un enduit sable-chaux.

À trois, les élèves ont construit en 1 mois d'un travail assez intense (8 h par jour) 3 petits dômes, un grand entouré de 2 petits : environ 3-4 m de diamètre et 3 m de hauteur pour le premier, 2 m de diamètre et 2,5 m de hauteur pour les 2 petits, soit une surface totale d'environ 12 m².



Suite de maisons en sac inspirées de celles que l'on trouve dans certains camps de réfugiés. Les sacs ont disparu sous un enduit grossier qui étanchéifie la construction. À l'intérieur, un autre enduit les dissimule de façon semblable.



Cette technique rudimentaire permet d'associer des formes voûtées, avec des ouvertures variées.



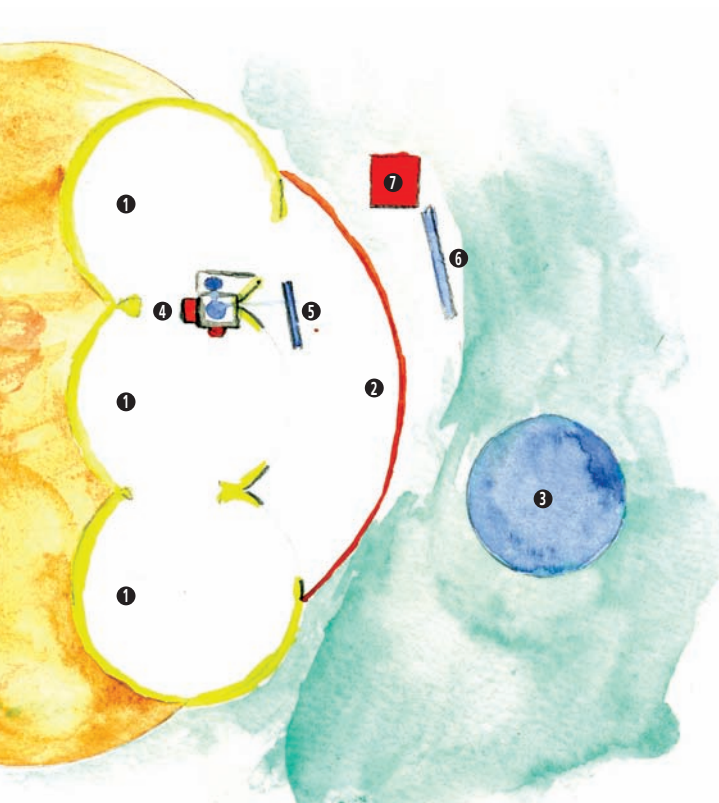
Notez la présence des cadres en bois servant de gabariés pour réserver l'emplacement des futures ouvertures. Dans les sacs de toile de jute, spécialement tissés pour l'occasion (3-4 m de long pour 30 cm de large), on introduit un mélange de 50 % de sable et 50 % d'argile bien émottée. (Photo Stéphane Menoret.)



Grande caractéristique du sable : il est déformable, mais incompressible. On tasse soigneusement le mélange, en l'humidifiant au besoin : cette étape est essentielle. (Photo Stéphane Menoret.)



Une « maçonnerie » réalisée à sec, sans colle, dont les éléments s'ajustent par gravité. (Photo Stéphane Menoret. Sur la photo : Romain Thomas, Alexis Autret et Benjamin Boyer.)



Les 3 cercles, au fond, forment l'habitat (1) : ils sont ouverts au sud. Le demi-cercle devant, qui semble émerger des 3 cercles précédents (eux-mêmes paraissant surgir les uns des autres) représente l'emprise de la serre (2).

La mare reprend elle-même la thématique du cercle (3), en un jeu de miroir avec la maison, par sa forme de dôme renversé. Cette forme favorise les échanges et la diffusion de chaleur dans l'eau via les courants de convection. Comme la maison, la mare fait face au sud. Une telle position et une telle forme, s'il fait froid, retarderont l'apparition de la glace. Un poêle occupe une position centrale (4).

L'imposante masse thermique de la maison permet en effet une mise en réserve considérable de son rayonnement, qui continuera à diffuser longtemps après son extinction : le rayonnement d'un poêle se diffuse par ondes concentriques, d'une longueur λ . Il faudrait certainement penser le diamètre de l'habitat, voire ses matériaux, en fonction des caractéristiques ondulatoires du chauffage (à notre connaissance, cette théorie reste à formaliser). Le panneau solaire thermique a été placé dans la serre elle-même, à un endroit où on lui assurera toujours un ensoleillement maximal (5).

Les panneaux solaires photovoltaïques sont posés à même la terre dans le jardin (6); à côté, une petite cabane (7) abrite l'installation technique (batteries + régulateurs + onduleur + tableau électrique et fusibles). Le fait de placer à terre les panneaux a deux avantages : pas d'autorisation à demander aux autorités; maintenance simplifiée (tout travail aérien, sur un toit, est dangereux, surtout s'il doit être répété).

Synthèse

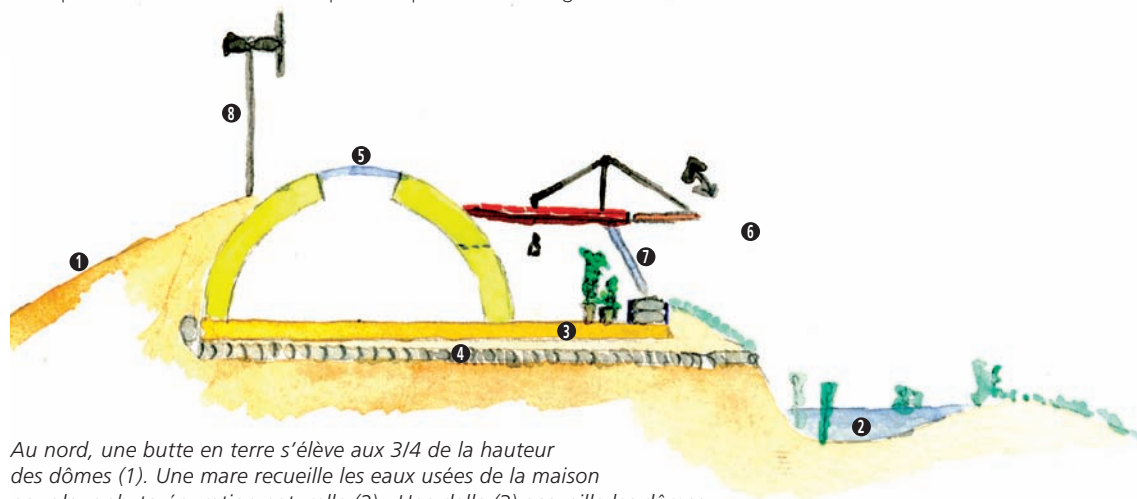
Voici une tentative de synthèse des habitats précédents, qui pourra donner quelques pistes à l'auto-construteur.

L'un des points remarquables du travail de Nader Khalili est de se fonder sur la forme du cercle, qui est la plus énergétique. Ce n'est pas un hasard si elle permet des structures autoporteuses. La structure ci-dessous et ci-contre la développe au maximum, multipliant les effets bénéfiques de forme, de masse, d'orientation.

Sur un terrain en permaculture (voir page 10) et sur une semelle en dur (par exemple, en chaux et sable), 3 dômes sont constitués et associés. Les boudins sont remplis d'un mélange de béton, de pouzzolane et de sable, qui sera arrosé une fois la construction achevée, de manière à faire durcir le mélange. Le tout est très soigneusement étanchéifié. Seule la partie des 3 dômes au sud est laissée nue.

Les 3 ouvertures, au sud, reçoivent une serre pour laquelle on a utilisé de vieux pneus de récupération. La serre est divisée en deux : au sud, une partie tempérée; vers le cœur de la maison, une partie plus chaude.

À noter également que tous les dômes sont ouverts au sommet, celui du milieu étant simplement coiffé d'un petit zome en matière transparente pour un éclairage zénithal.



Au nord, une butte en terre s'élève aux 3/4 de la hauteur des dômes (1). Une mare recueille les eaux usées de la maison pour leur phyto-épuration naturelle (2). Une dalle (3) accueille les dômes.

Une partie de la terre qui a servi à former la butte provient de la mare, l'autre du raclage au bulldozer de la surface d'implantation des dômes. Notez les drains (4). Dans une maison enterrée, il faut que l'eau puisse s'écouler harmonieusement autour de l'habitat, et que celui-ci soit parfaitement étanche.

Ici, les eaux de ruissellement sont conduites à la mare.

Le dôme possède un éclairage zénithal (5). Il va diffuser au plus profond de la maison une lumière homogène, très reposante, qui permettra d'éviter d'allumer des ampoules.

Dans des maisons écologiques, on cherche d'abord l'éclairage naturel.

La serre (6) fait face au sud. Un panneau isolant que l'on manœuvre de l'intérieur (7) permet de fermer la serre la nuit, pour conserver la chaleur; l'été, quand le soleil est haut, on le laisse à angle droit de manière à éviter un réchauffement trop intense; l'hiver, quand le soleil est bas, on le lève davantage. Il est conseillé de mettre sous sa face interne un isolant mince ultra-réfléchissant qu'on laissera apparent, de manière à jouer avec la lumière et les ondes caloriques.

Notez la micro-éolienne (8) : si la butte fait 4 m de hauteur, et le mât éolien 3 m, elle surplombera l'habitat de 7-8 m, une hauteur idéale. En cas de vents violents, ou s'il faut la réviser, le fait de pouvoir monter facilement sur la butte facilite de manière étonnante la logistique technique, donc les coûts... et le temps passé.

De la grange aux maisons-granges

Dans le monde du « bio », les interactions ville-campagne sont fréquentes et, quand on va chercher ses paniers paysans, on est à même de découvrir la technique, simplissime, des bâtisses agricoles qui accueillent le bétail, les machines ou le fourrage.

Ossature simple, forme simple, rapidité du montage... Cela a donné des idées à quelques autoconstructeurs. Les maisons-granges reprennent pour l'essentiel ces principes constructifs.

Un charpentier vous montera, sur une dalle bien ferraillée, l'ossature et le toit, à charge pour vous d'achever votre maison dans cette structure de grange. L'avantage est que cette dernière a été conçue par un professionnel et, comme telle, dispose d'une garantie décennale. De plus, les désordres qui peuvent survenir si vous faites des erreurs de mise en œuvre dans la partie dont vous vous chargez resteront mineurs.

Nous vous présentons ainsi un exemple, à Batz-sur-Mer (Loire-Atlantique), d'une autoconstruction partielle, très réussie, extrêmement économique. Tous les exemples qui suivent, même s'ils viennent de la campagne, sont aisément adaptables au contexte péri-urbain.



Bel exemple de grange. Il est possible de faire entièrement réaliser par une seule entreprise la dalle béton, la charpente, la couverture ainsi qu'un bardage.



Centre équestre en Île-de-France : ici, la structure de type grange a été utilisée pour établir le club-house, mais selon une technique constructive très classique (parpaings).



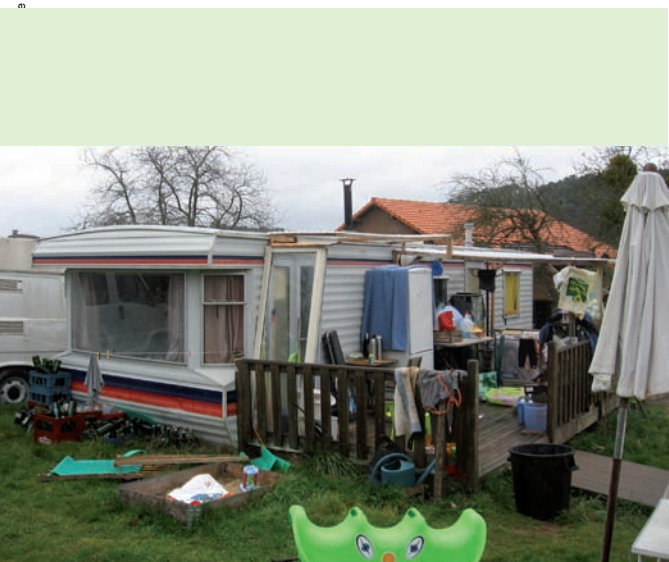
La grange de Benoît et Pascale

Lorsqu'on épluche les annonces des journaux régionaux, on découvre qu'il n'est pas rare que des cultivateurs se débarrassent pour rien de leur grange. Cette grange-ci, qui deviendra sa maison après moult ajouts, Benoît l'a achetée 800 €. Il a démonté tout ce qu'il pouvait démonter seul, puis a fait venir deux charpentiers qui en quelques jours ont démonté la structure, puis l'ont remontée sur pilotis sur le site. L'autoconstructeur a ensuite « rempli » cette structure de bottes de paille, et a recouvert les murs d'un enduit terre. Pour aller vite, il a fait appel à des chantiers solidaires.

Le terrain acheté (38 000 € pour 2 000 m²), le budget de cette maison de 200 m² a été de 70 000 €, plus 10 000 € de viabilisation (5 000 € pour l'assainissement et 4 000 € pour l'eau potable), la Ddass ayant refusé l'ensemble toilettes sèches/composteur/filtres plantés... puisqu'il y avait le tout-à-l'égout !

Façade est. Notez les fenêtres : dans les budgets de construction, elles représentent un poste très élevé. Mais pour les 13 ouvertures que compte la maison, le budget n'a été que de 5 000 €, parce que les autoconstructeurs ont récupéré des menuiseries chez un menuisier (un stock d'invendus pour des erreurs de cotes). Ils n'ont acheté que 4 fenêtres neuves d'un lot au prix « cassé ». C'est une fois les menuiseries achetées qu'ils ont décidé de l'emplacement des ouvertures dans les murs en paille. Cette démarche inverse de la construction classique, dans laquelle on s'adapte aux matériaux récupérés, permet des coûts bas. En haut, la façade avec son enduit terre de finition. (Photos Benoît Bacchus.)

La maison-grange, côté sud, sur ses pilotis, pour lesquels il a fallu racheter 16 m³ de pin Douglas. Le budget charpente se monte en tout à 12 000 € + 8 000 € de main-d'œuvre, soit 20 000 €.



Pascale, Benoît et leurs deux petites filles se sont installés sur le site durant les travaux : pas de loyer à déboursier, pas d'allers et retours incessants, le confort, mais la nécessité de s'organiser dans un espace plus petit.





L'assemblage de l'ancienne charpente à des éléments nouveaux a permis de surélever la maison. Le travail a été confié à des professionnels.



Les piliers sous la maison : les fers ont été assemblés spécialement dans une « serrurerie » industrielle, nom des entreprises qui se chargent des travaux sur pièces métalliques. Attention à ce que les plots soient assez larges : mieux vaut confier le travail à un professionnel, car la charge supportée se chiffrent en dizaines de tonnes.

C'est dans des baignoires, des abreuvoirs, que l'on réalise les mélanges terre-paille-chaux-sable des enduits de recouvrement des murs (on ne voit ici que la première couche, d'où l'aspect inachevé des murs). La façade sud a été enduite, à 3 personnes, en 5 jours ; imaginez la rapidité avec 15 personnes ! Un mur de bottes de paille, une fois tassé entre les bois verticaux, bouge encore un peu quand on appuie dessus. Mais une fois enduit, il devient aussi rigide et dur qu'un mur en parpaings...



L'escalier : cet élément central dans le futur décor de la maison a été confié à un professionnel. Attirant immédiatement l'attention des visiteurs, il ne supporterait pas les défauts.



Le toit a reçu de l'étoffe de lin, sur 20 cm d'épaisseur. Les boules à droite ont été façonnées dans l'enduit de premier corps (argile + copeaux de bois + brins de paille + foin broyé) qui recouvre les bottes de paille, à l'intérieur comme à l'extérieur. Elles sont aussi dures que du ciment : on peut les laisser tomber de 2 m de hauteur sans même les fissurer.





La partie grange en construction : l'entreprise est en train d'achever la couverture. Il est vivement conseillé de laisser ce poste aux professionnels, surtout s'il s'agit d'ardoises : eux seuls peuvent garantir un ajustement parfait des éléments. (Photo Krystel et Olivier Mouilleron.)



La partie habitation. En quittant le chantier, voici donc ce que l'entreprise a laissé à la charge de l'autoconstructeur : isolation, bardage, murs intérieurs, portes et fenêtres, électricité, plomberie, carrelage. (Photo Krystel et Olivier Mouilleron.)



Paludiers en presqu'île guérandaise

Krystel et Olivier Mouilleron, paludiers depuis plus de 12 ans, avaient besoin d'un local professionnel de 150 m², type grange, situé aux abords immédiats des marais où se récolte le sel de Guérande.

L'idée leur est venue d'accoler un logement de 150 m² à cette grange pour leur usage personnel et celui de leurs deux petites filles, et de faire appel au même entrepreneur pour construire la structure des deux bâtiments. Ils ont réalisé une dalle avec un ami maçon pour 3 400 € puis, pour 11 000 €, ont fait monter une charpente, qui a reçu une couverture qui leur a également coûté 11 000 €.

Le budget total de ce chantier, maison + grange + finitions a été d'environ 70 000 €. La grange est parfaitement hors d'eau-hors d'air. Si on l'inclut dans le coût global de l'habitat, celui-ci leur est donc revenu à moins de 250 € le mètre carré. Si l'on tient compte du logement seul... à moins de 500 € le mètre carré.



Intérieur de la grange, dont une partie a été utilisé pour installer l'électroménager. Les éléments de la charpente ont été laissés sans isolation. C'est du côté extérieur, contre eux, que sont placées les dalles OSB. Leur ajustement dépend de la parfaite verticalité et horizontalité de la charpente. Notez que ce Ba.ba du professionnel que sont les horizontalités et les verticalités est une partie difficile pour les amateurs, qu'il faut mieux déléguer à des professionnels. En effet, si un défaut se répercute ensuite dans les second et troisième œuvres, il sera très difficile à faire oublier, coûtant beaucoup de temps et d'argent pour un résultat aléatoire.



L'intérieur : murs en plaques de plâtre montées sur rails, perfection des finitions. La cheminée est au centre de l'habitat et non contre l'une des parois : c'est ainsi qu'il faut procéder en bioclimatisme.

Un bardage en lattes de bois se réalise comme suit : pose de plaques OSB sur l'ossature ; agrafage d'un film pare-pluie (en blanc sur l'image) ; pose des tasseaux à la verticale ; pose, sur les tasseaux, des clins à l'horizontal (ici, ils sont bleus). On crée de cette manière un filet d'air qui permet d'éviter l'humidité entre le film pare-pluie et les clins. À la base des clins, on posera par prudence une grille anti-rongeurs : idéal pour ne pas héberger ces bruyants et voraces mammifères ! (Photo Krystel et Olivier Mouilleron.)



*Des volumes ouverts
permettent à la chaleur
de se répartir rapidement.*

*En haut et au milieu, la maison elle-même, accolée
à la grange : 150 m² pour 4 personnes. Notez
l'ampleur de l'ouverture en pignon, utilisée
comme source de lumière et de chaleur.*

*En bas, la grange, achevée : son volume est parfait
pour une activité de paludier, ou toute autre activité
artisanale. En outre, sa mitoyenneté avec la maison
limite les fuites thermiques de celle-ci : pour bâtir
bioclimatique, il est fort important de ne pas
dispenser les constructions (garage, maison, serre)...*



Éco-expériences agricoles



La salle commune, autoconstruite essentiellement en matériaux de récupération : à la fois cuisine, salle à manger et salle de réunion.
(Photo Jacky Burgaud.)



Le hangar abritant le matériel agricole.
(Photo Jacky Burgaud.)

Le four à pain. Un incontournable dans toute vie collective bio, au même titre que le puits.

L'aspiration à un mode d'habiter écologique amène parfois à se lancer dans des expériences agricoles atypiques : de l'enseignement par le concret à la reprise agricole de terres délaissées à la suite de l'exode rural.

Notre propos est de montrer l'ensemble de l'auto-écoconstruction en France. Cela va donc de maisons obéissant aux standards de confort contemporains à des constructions tout à fait hors normes, souvent parce que leurs éco-habitants sont en situation de précarité, souvent aussi parce qu'ils refusent ces mêmes standards.

Un certain nombre d'expériences collectives sont actuellement menées en France associant, en général autour d'une structure hébergeant les services communautaires, des habitats de tout type : cabanes, maisons rénovées. Dans ces structures, les travaux avancent par à-coups, au fil des urgences, des rentrées d'argent et des matériaux récupérés. Mais des sols aux toits, en passant par les relations sociales et la culture de la terre, les projets sont d'une grande créativité.

La « Ferme-école » de l'association Aspaari

En pleine forêt de Brocéliande, en Ille-et-Vilaine et à 30 km à l'ouest de Rennes, « Aspaari », Association de soutien aux projets et activités agricoles et rurales innovants, a acquis quelques hectares de terre en lisière de forêt qu'elle met à la disposition de ceux qui, souhaitant travailler la terre, veulent s'essayer pendant une ou deux saisons avant de faire le choix définitif de leur mode de vie.

Cette association aide les porteurs de projets ruraux « atypiques », ceux qui ne peuvent se glisser dans les moules des chambres d'agriculture.

Pour se confronter aux éléments physiques et s'initier à la culture, via un réseau de personnes installées que l'on découvre à travers l'annuaire de l'association, il existe donc des champs et un petit bâti qui peuvent être librement utilisés par tous les porteurs de projets, selon un *modus operandi* très libre : on contacte l'association, on la convainc, on s'installe le temps qu'il faut, on contacte les membres du réseau pour apprendre d'eux, puis on repart monter son propre projet...

Pas toujours très loin, d'ailleurs : nombreux sont ainsi les « Aspaariens » à être restés aux alentours, où ils ont acquis à titre personnel un terrain, voire quelques hectares.

Présentation d'une association libre et innovatrice.



■ Organisation de l'espace

On retrouve les fonctions classiques de l'habitat, mais éparpillées dans la nature selon une logique spécifique. Les espaces privés sont des variations sur le thème de la cabane, avec des formes toujours intéressantes.



Au centre, sur les quelques hectares achetés par l'association, la cuisine-salle commune, où se rassemble de temps à autre la petite communauté (1). L'eau vient à la fois d'un puits (2), en cours de construction pour la margelle, et d'une réserve d'eau de pluie à l'air libre, aire bâchée rectangulaire constituée de 4 talus (3). Non loin, les toilettes sèches (4). Les zones techniques, serres (5 et 6) et hangar (7) sont aussi dispersées en bordure de forêt. La 1^{re} serre abrite une douche. Les habitats sont également dispersés, soit sur le site, cabanes (8) ou yourte (9), soit sur des terrains adjacents que les « Aspaariens » tombés amoureux de l'endroit ont rachetés.

Les toilettes sèches.
(Photo Jacky Burgaud.)



Une yourte sous le hangar agricole : le problème des yourtes est leur vieillissement rapide sous l'effet des intempéries. Une mise sous hangar est un bon moyen de les préserver. Celle-ci a de plus été protégée par des rangées de bottes de paille disposées à l'ouest, face aux vents dominants qui entraînent des bourrasques de pluie, en même temps qu'ils provoquent un important refroidissement.

Une des cabanes du site.





Le hameau est regroupé autour d'une ancienne école. Celle-ci accueille désormais la cuisine, la salle commune et la bibliothèque, un bureau et des ateliers (maison au fond). À droite, derrière le poste « vaisselle », 2 hangars autoconstruits.



Dans la bergerie autoconstruite...

La bergerie. Seules les fermes ont été achetées. C'est une scierie mobile qui a débité en longues planches les bois prélevés dans la forêt, sans toutefois égaliser leurs côtés. Cela donne son style au bâtiment. Une petite caravane (sous l'auvent) a permis d'éviter la construction d'un laboratoire en bonne et due forme tout en assurant une hygiène correcte pour la préparation des fromages.

Un hameau réhabilité en Ardèche

En quittant le sillon rhodanien au niveau de Valence, on entre très vite dans le Massif central, où la route s'élève en lacets, passe un col, redescend, serpente... Le hameau ne se trouve pas facilement : il faut passer un vieux village et son église, emprunter une longue piste de terre et de cailloux accrochée à flanc de rocaille, sinuer entre de vieux vergers, s'enfoncer sous les arbres, pour arriver soudain devant une dizaine de maisons, neuves et anciennes, qui se suivent le long de restanques abandonnées lors de la déprise agricole. C'est là que se niche une petite communauté de 7-8 personnes, qui s'essaye à une vie solidaire et présente une alternative concrète et fonctionnelle : autoconstruction, autoréhabilitation, autoproduction alimentaire.

La communauté n'est pas pour autant coupée du monde : chacun est le bienvenu et son réseau d'amitiés, d'aides, s'étend en cercles concentriques loin autour du site. Chaque été, des rencontres thématiques sur des thèmes écologiques rassemblent des gens venus de la France entière.



Une maison en rénovation.



Le « tunnel », serre en plastique où l'on prépare les semis.
(Photo Benjamin Dusuc.)



Les maisons rénovées du vieux village. (Photo Benjamin Dusuc.)



Une maisonnette en autoconstruction : entièrement réalisées en palettes de bois (voir aussi page 60) remplies d'un mélange chaux-copeaux (pour l'isolation), elle recevra un bardage bois extérieur-intérieur. Tous les matériaux sont récupérés ou pris sur place.



Une solution classique dans les maisons construites en poteaux-poutres, dont le bois ne doit jamais reposer dans le sol.



La fixation des poutres sur les poteaux verticaux : plus complexe que par sabots métalliques, mais originale, solide et belle, à notre sens.



Une autre manière d'assurer sans trop de dépenses la fixation des poteaux verticaux (bergerie). Il faut cependant que les vis fichées à l'horizontale dans les parpaings soient suffisamment longues et noyées dans le mortier.



Une grande caractéristique de ces communautés : la dimension artistique.



« Earth-spheres » dans le Finistère

Au départ, une poignée d'hectares à quelques kilomètres de la place de la Torche, où viennent battre les vagues de l'Atlantique, dans l'extrême Finistère, à Beuzec. C'est sur ce site qu'est menée, depuis quelques années, une expérience de vie très en avance sur le temps : dans des jardins, laissés naturels, les habitants ont édifié de petites maisons rondes à base de terre, les « ker-terres » (*ker* désignant la maison en breton), qui abritent 1 ou 2 personnes...

Une structure rassemblant les services collectifs (salle de réunion, école, cuisine, four à pain, douche) se situe de l'autre côté d'une petite route, dans une maisonnette édifiée par des artisans et couverte de chaume.

Dans un troisième endroit, parmi d'autres jardins et à côté d'une mare artificielle, se tient une bulle bleue : en fait, un hémisphère disposant d'une petite piste de cirque. Car, au-delà du bio, la petite communauté se rassemble autour de l'art et de la création. Un minimum de règles communes assure ce qu'il faut de cohésion, tout en garantissant à chacun la plus large autonomie.

Il va sans dire que de tels habitats coûtent presque à rien à la construction (excepté le foncier), et que celle-ci est très rapide : quelques semaines tout au plus.

Un kerterre. Ces maisons sont modelées à la main, selon le procédé suivant : argile armée de paille et accrochée sur un treillis de branches ; toile imperméable (du livex, placé sous la dernière couche) ; une dernière couche, associant terre + sable + chaux, afin de conférer à l'habitat son étanchéité ; un dôme de plexiglas, des fenêtres et des portes de récupération.

L'entrée d'une bulle...



On voit bien ici le lacis de branche sur lequel va venir s'accrocher la terre. À chaque kerterre est associée une cheminée : modelée à la main dans de l'argile, c'est une cheminée à ciel ouvert qui est cependant assez efficace, car le volume à chauffer est restreint et elle irradie dans une masse thermique importante, ce qui compense le manque d'isolation. Un prototype est en construction, où la fumée circulerait dans l'enveloppe avant de ressortir en un point : en quelque sorte, on vivra alors sous un poêle de masse.

Une autre entrée.





Entrée de la salle commune. La petite communauté a obtenu l'autorisation officielle de faire une école ici. Une école sans électricité... et sans notes scolaires.



L'intérieur du petit chapiteau : musique, scène, dessin, poésie.

Dans les jardins, les chemins sont remplacés par des sentes, qui contourneront le cas échéant les végétaux qui poussent librement; parmi ceux-ci, on remarque de magnifiques massifs de chardons, qui ne se répandent pas ici puisqu'ils sont contenus par la biodiversité du lieu.



Bassin de récupération de l'eau de pluie (et de filtration végétale) associé à un kerterre. L'eau de pluie recueillie dans cet ancien abreuvoir à vaches est utilisée pour la toilette et la boisson. Le dôme de certains kerterres est même maçonné de manière à conduire la pluie vers une poterie d'argile, à laquelle on boit directement.



En entrant, on découvre les lieux de vie. On ne dort pas sur un lit, mais sur la terre séparée du matelas par des fougères. Les habitants ont voulu retrouver le vieux lien avec la terre, y compris dans le sommeil : à Beuzec, on tente de vivre dans une « énergétique globale ».

L'organisation du site

Au-delà de la route, c'est un semis de kerterres (1) parmi les arbres, les jardins, autour de 2 pôles collectifs : la salle commune (2), avec son four à pain (3), la cuisine (4) ; le cirque (5).

Notez aussi le point d'eau (6), mare ouverte où l'on puise l'eau pour les jardins (7) et la serre (8). La communauté s'étend en effet au-delà des seules personnes présentes sur le site, dans un vaste réseau amical.



Éco-hameau dans les Cévennes



On découvre sur ces vues du chantier de construction la structure de cette maison conique. Tous les éléments de bois prennent appui les uns sur les autres. L'ossature est donc autoporteuse. Il a fallu protéger la base des poutres des remontées d'humidité. Le remplissage des murs est en paille laquelle, très plastique, s'adapte bien à toutes les formes. (Photo association Carapa.)



La mise en place de la paille dans l'éco-logis d'Olivier. Notez le triangle de la fenêtre. (Photo association Carapa.)

La maison d'Olivier : 66 m² en 2 pièces superposées de 6,5 m de diamètre, avec poutres de châtaignier autoportuses (prélevées sur place et juste écorcées), murs en paille, recouvrement du toit en lattes de bois red cedar, enduit chaux-sable pour la paille. Les menuiseries ont été trouvées ou rachetées, seule une partie des ouvertures au sud a été réalisée par un voisin et un ébéniste du village... (Photo association Carapa.)

Carapa est un « éco-hameau », né en 1995 sur un site de 15 ha mis à disposition à Vaugran, dans les Cévennes gardoises, à 12 km d'Alès. Une nouvelle équipe s'y investit depuis le printemps 2008 : au total, 8 adultes et 5 enfants. On découvre dans la forêt, au détour des arbres, plusieurs écoconstructions. Le plus souvent, le bois des structures a été pris sur place, et les autres éléments viennent des environs : la paille provient ainsi de la plaine, la chaume de la Camargue voisine, sans compter les pierres et la terre, bien sûr récoltées sur place.

Pour l'énergie, jusqu'en 2009 les 4-5 foyers de Carapa utilisaient moins d'une dizaine de panneaux solaires et une mini-turbine hydro-électrique. Si l'on s'en tient aux seuls standards d'EDF, il eut fallu... 80 panneaux solaires d'au moins 120 watts-crêtes. Pour se chauffer et cuisiner, on utilise le bois fourni par le lieu et l'énergie solaire (ciseurs solaires quand l'astre rayonne suffisamment). L'eau vient d'une source et d'un ruisseau, et on se sert de toilettes sèches dont le compost est ensuite utilisé dans les jardins potagers...

La nourriture, bio et végétale, est en grande partie autoproduite.

Dans les exemples qui suivent, ni Olivier, ni Fabienne n'avaient de compétences particulières... sauf Olivier, qui avait la connaissance des tee-pees...

Alors qu'Olivier, qui a posé la première maison de Carapa, a bâti seul, Fabienne a tout fait dans le cadre de chantiers solidaires : sans expérience de la construction, âgée d'une cinquantaine d'années, elle est artiste et vit avec sa fille... Leur habitat leur est revenu chacun à moins de 10 000 €, soit moins de 150 € le mètre carré.





Sous la neige : en plus de sa mini-turbine hydro-électrique, Olivier et sa compagne se contentent de 2 panneaux solaires, de 50 Wc chacun. La maison est organisée comme un tee-pee indien : un poêle turbo a été placé au centre géométrique, au milieu de pierres posées sur le sol, autour de l'arrivée d'air frais qui permet d'alimenter la combustion sans faire participer l'air de la pièce... (Photo association Carapa.)



*Non loin de la maison d'Olivier, la chambre d'hôte, vue de dehors...
(Photo association Carapa.)*



... et de dedans. (Photo association Carapa.)



La maison de Fabienne en construction : la technique utilisée pour la charpente est une modulation des charpentes naturelles autoportées. En termes techniques, il s'agit d'une toiture « réciproque », ici 24 perches qui tournent en s'appuyant les unes par les autres. (Une roue de charrette a servi à positionner les premières pièces, également liées par des cordes ; la solidité obtenue grâce à cette technique est telle qu'on peut ensuite aisément enlever la roue.) On se passe entièrement de toute pré-mise en œuvre industrielle, et on travaille à partir de poutres trouvées in situ. (Photo association Carapa.)

riété exclusive de bagi allred (cmb16192@gms



Détail de la charpente autoportée (maison de Fabienne, photo association Carapa.)

Construction du local recevant la turbine hydro-électrique : notez encore les poteaux écorcés... et le petit groupe. C'est ainsi que progressent beaucoup de ces chantiers, de manière solidaire. (Photo association Carapa.)



Pose du chaume de la couverture. Celui-ci a été directement mis en place sur les poutres, mais la pente correspond au minimum possible avec ce matériau. Il faudra peut-être réétanchéifier dans les années à venir. (Photo association Carapa.)



La maison de Fabienne achevée : chaume, bois (toutes les charpentes sont en châtaignier écorcé, utilisé tout de suite après la coupe...). Les murs sont en paille recouverts d'un enduit terre. La terre provient d'un filon d'argile découvert inopinément. Dans la maison, la vie se déroule plutôt au niveau supérieur ; au niveau inférieur, la roche a été laissée affleurante, et on y a creusé...une baignoire. (Photo association Carapa.)

Un lotissement écologique autoconstruit

Le lotissement des Jardins d'Héol, à Plumaudan (Côtes d'Armor), représente une jolie collection de maisons autoconstruites pour la plupart et que l'on peut découvrir sans pour autant entrer dans le site, en sillonnant sur les routes qui en font le tour. Il existe 9 lots, dont 5 sont déjà réalisés, le dernier étant un jardin collectif; la municipalité a accepté que chacun ait sa propre phyto-épuration, petits jardins d'eau filtrant naturellement les eaux de la salle de bains, de la cuisine et, parfois, des w-c.

Le bois est le matériau idéal de l'autoconstructeur : il est assez malléable, résistant, esthétique et brûle... difficilement. Souvent, le bâtisseur fera venir un charpentier et un couvreur, se chargeant lui-même des second et troisième œuvres. La paille, autre amie de l'autoconstructeur, est idéale pour le remplissage : on l'insère entre les éléments verticaux de la charpente, on la tasse, on la coupe, on la bourre, on enlève les brins qui dépassent trop... Outre son prix défiant toute concurrence, sa disponibilité, ce matériau possède une excellente résistance thermique : meilleure que celles de la laine de verre, ou de roche, et pour moins cher que tous les isolants écologiques.

Pour la recouvrir, on réalisera des enduits à base de terre qui ne coûteront que... du travail (voir page 53).

En général, ce type de maison revient à moins de 1 000 € le mètre carré. En revanche, il est absolument indispensable de recevoir une formation dispensée par des associations ou diverses entreprises, qui vous aidera à réduire les délais de mise en œuvre et vous assurera une maison durable : à Plumaudan même, il existe une telle structure, très réputée.



Les maisons écologiques peuvent adopter des formes très classiques... tout en étant moins chère.



Bois seul pour cette maison.



Paille et bois... même pour les tuiles. En vieillissant, le bois prend une belle teinte grise.



Bois et paille pour cette jolie maison équipée de panneaux solaires.



Une maison ouverte au sud, avec un toit à un seul pan. Les toits en appentis sont une bonne solution en autoconstruction, tout angle étant source de complications... Quoique ici, la longueur du toit, qui représente un beau tour de force, ruine un peu cette théorie.

Le câblage électrique sera à terme noyé dans la terre et la paille. Soulignons que ce mélange est incombustible. Même une botte de paille ne s'enflamme pas sous l'action d'un chalumeau, en raison de la pression des brins. Remarquez les dalles OSB : elles contribuent au contreventement de la structure. Les dalles OSB peuvent aussi servir de moules pour les mélanges terre-paille (on les retire ensuite). (Voir page 35.)



Une maison comme un promontoire

Très originale, elle s'impose un peu comme une sculpture dans le paysage villageois. Elle est l'œuvre d'Eric Lebé et de Jean-René Marrec, sculpteur à Dinan où ses œuvres sont visibles. Petit zoom sur le chantier...



Une fois les bottes de paille posées et maintenues entre les éléments verticaux de la charpente, reste à poser l'enduit terre. C'est un travail simple mais fastidieux : si vous êtes seul, il pourra vous paraître interminable : c'est à cette occasion que, souvent, les autoconstructeurs font appel aux chantiers collectifs ou à leur famille.



L'emplacement de la future cheminée est au centre de l'habitat, selon les principes de la maison passive. De part et d'autre de la cheminée, la terre crue permet de mettre en réserve la chaleur. La maison est posée sur un « hérisson » de pierre de 90 cm de hauteur, dont la masse ajoutera à l'inertie globale, qui devient ainsi très importante.

Le 2^e étage... On voit émerger les boisseaux du conduit de cheminée, encore inachevé.



Cabanes, habitats éphémères

Qu'est-ce qu'une cabane ? Un habitat concentré, une sorte de troisième peau. L'art de la cabane, en effet, est de faire le maximum avec le minimum : c'est assurer la survie, le confort, le chauffage, l'eau froide et l'eau chaude, la lumière, le repos, dans le plus petit espace possible, pour être tout de suite dans la nature. La cabane se situe résolument à rebours de l'habitat contemporain : saviez-vous, par exemple, qu'en Espagne il y a... 1,54 logement par famille ? Que, dans le monde industrialisé, tout nouveau mètre carré de logement suppose la création de 2,64 m² de voirie ?

L'habitat éphémère va plus loin que la cabane... Il est juste posé dans l'écosystème : on l'installe, on l'enlève en laissant l'endroit sans trace humaine. Tout, y compris les déchets, de la cuisine aux w-c, est composté, donc transformé en humus. On ne tend pas de câbles électriques... En résumé, l'empreinte écologique est nulle. Découvrons, à présent, quelques-uns de ces habitats atypiques. Nous présentons à la suite une forme énergétique « idéale » inspirée de ces diverses expériences, et le projet surprenant d'une jeune architecte.



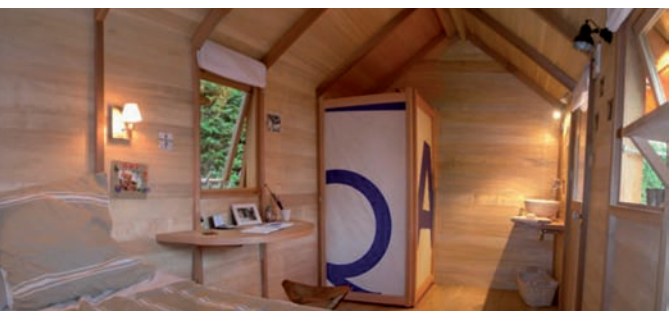
La cabane devient un élément mineur dans le paysage : avant même d'habiter en cabane, on habite dans la nature. (Histoire de cabanes.)

Constructeurs et autoconstructeurs de cabanes

La cabane, sous son apparente simplicité, est une affaire sérieuse : quelques constructeurs proposent des maisonnettes à monter, ou les montent eux-mêmes. Ce qui n'empêche pas les particuliers de suivre leur propre voie...

Cabane en Bretagne. Cette maisonnette a été réalisée entièrement en matériaux de récupération ainsi qu'en torchis.





Un confort sommaire mais suffisant pour les vacances, le week-end. (Histoire de cabanes.)



Autre cabane : l'occupant se plaint du toit de tôle. Énorme pont thermique, il condense en outre l'humidité de l'air, qui retombe en gouttes sur le sol en terre battue...



Une version familiale : la cabane construite par un ami pour ses petits-enfants.



La cabane s'enroule autour des paysages (cabanes Marlaire). (Photo Maxime Marlaire.)

Ici, la cabane devient point de vue (cabanes Marlaire). (Photo Maxime Marlaire.)



Encore plus léger : yourtes et tipis

La toile est un produit léger, peu cher, non durable. Nous avons interrogé un constructeur de tipis sur cette problématique de la tenue dans le temps des habitats en toile : « Un bon produit doit pouvoir passer 80 semaines dehors, qu'il fasse beau ou mauvais... Mais dans un lieu qui permet au coton de sécher régulièrement (ne pas l'installer dans un bois toujours humide au sol détrempé !); ensuite, il faut ouvrir et aérer la tente régulièrement pour éviter la condensation. Au bout de 2 années, il faudra procéder à un entretien poussé de la toile : on pourra alors remettre de l'imperméabilisant (parafine) et des sels métalliques, qui sont anti-fongiques. » Ces traitements sont en progrès par rapport à ce qui était fait avant 2000, mais ils donnent sa limite au caractère « bio » de l'habitat (et ce d'autant plus que les personnes qui utilisent le tipi en collectif demandent parfois qu'il soit aussi ignifugé). Comment éviter ces produits, qui peuvent représenter un problème pour la santé ? Certains utilisent du sulfate de cuivre comme anti-fongique (nous avons des doutes), d'autres plongent la toile dans des bains contenant une forte concentration de tanin (un fongicide présent à forte dose dans l'écorce de chêne, par exemple)... Pour tout habitat en toile, c'est une question essentielle à se poser avant achat.



Un tipi : a priori, la vie y est rude. On est protégé du vent, de la pluie, mais c'est tout.

La vie en yourte : chez Charles, en forêt de Brocéliande. (Photo Charles Leys.)



Au chômage, confrontée à des difficultés de loyer, Sylvie a préparé sa yourte sur le balcon de son appartement, en utilisant des morceaux de tissu qui lui donnent cette apparence de patchwork. Puis elle s'est installée en forêt... avant de subir un procès pour expropriation, pour lequel elle a été soutenue par de nombreuses associations. (Photos Sylvie Barbe.)



Pic et Perches est une association d'éducation à l'environnement. Son but est de montrer comment l'on peut vivre dans ces habitats légers en toile, si perfectionnés que par -10°C , on est encore bien, en pull, autour du feu. La nuit, par des températures aussi froides, le feu doit bien sûr être constamment alimenté. Pour un bon tipi de 20 m^2 , comptez environ 2 000 €. Attention aux tipis bas de gamme, peu chers, qui ont tôt fait de pourrir ! Ici, la tente est faite dans une épaisse toile de coton bio, les coutures ont été particulièrement travaillées et renforcées, notamment en bas de la toile et au niveau des agrafes. Le montage se fait en 1 à 2 h, selon l'expérience... (Photo Pic et Perches.)



Dans ce tipi, 8 à 10 personnes assises peuvent s'installer à l'intérieur, 6 personnes dormir : le diamètre est de 5,5 m, soit une surface totale d'un peu moins de 20 m^2 . En haut, un système d'ailerons protège l'ouverture des intempéries et des retours intempestifs de fumée. Mais sachez qu'il reste toujours une petite surface ouverte. Ainsi, un tipi n'est jamais « hors d'eau-hors d'air » : en cas de forte pluie, de l'eau finit toujours par suivre les perches, ce qui n'est pas un problème si celles-ci sont bien écorcées (sans aspérités où l'eau gouterait) et passées à l'huile de lin (pour les rendre glissantes). (Photo Pic et Perches.)

■ Un habitat sous toile évolutif

Peut-on loger sous un nid de pétales... ? C'est en tout cas la conviction de Johana Boktor, architecte, quand elle développe ce principe d'habitat en toile en réponse à un concours d'idées organisé par le Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement du Mans. L'esprit : vivre à la fois dedans et dehors, dans un espace évolutif qui s'adapte aux caprices de l'écosystème et aux désirs de ses habitants.



Les modules (ici le module principal) se composent d'une structure de bambous arqués sur laquelle sont posés des couches de peaux textiles différentes et complémentaires : une peau de pétales imperméables (contre la lumière et l'eau) ; une membrane hermétique (contre l'air et le froid) ; une fine peau maillée, protection contre les insectes quand on a relevé les deux autres peaux, par une belle nuit d'été, par exemple. Ces peaux ouvrent ou ferment l'espace, tout en créant une variation lumineuse et colorée suivant la saison ou le moment de la journée. (Images Johana Boktor et Benoît Moreau, architectes DPLG.)



Selon un mode d'habiter que nous avons déjà vu souvent dans cet ouvrage, le module principal est volontairement détaché de son « bouton d'eau » (module technique regroupant cuisinette, salle d'eau, w-c). L'espace intermédiaire peut se doter de pare-soleil tirés depuis les deux modules. Ainsi, l'acte d'aller chercher de l'eau reprend du sens... Une prise de conscience voulue par l'architecte pour souligner la préciosité de cet élément. Dans le module principal, plusieurs usages co-existent : le plan est cloisonnable par des voiles de tissu suspendus, les usages définis et localisés selon leurs supports (places assises, table, plan de travail). Dans ce plan ouvert, tout se mêle donc, voire s'emmêle... Des échelles mènent à un filet supérieur, véritable « pièce » suspendue dans laquelle on vient s'étendre, dormir. (Photo Johana Boktor et Benoît Moreau, architectes DPLG.)

Tentative de synthèse

Pourrait-on s'inspirer de la rotondité des yourtes, de la facilité de construction des cabanes, pour proposer une structure éminemment bioclimatique, avec une empreinte écologique nulle, et un coût de construction le plus bas possible? Oui, en privilégiant la paille, les enduits terre, les portes et fenêtres de récupération, les bois juste écorcés, et en concentrant les zones techniques...



L'histoire commence ainsi : quelque part en France, un monsieur bâtit une « yourte » de 30 m² en bottes de paille sur une assise en briques, et la ferme par une charpente de chevrons rayonnants, recouverts d'une toile imperméable (donc pas d'isolation de toit). L'habitat est éclairé par un dôme zénithal. L'investissement total est de 5 000 €. Comme toutes les bonnes idées, celle-ci circule et parvient en Savoie, donnant l'habitat visible sur l'aquarelle ci-dessus. Le toit de toile imperméable, lieu d'une importante déperdition énergétique, a été remplacé par une toiture végétale bien isolée. On reste dans les prix de l'habitat bio autoconstruit de départ (environ 200 € le mètre carré, pour 4 mois de travail).

Cette cabane « absolue » est inspirée des deux précédents exemples. Ici, tout est rond, maison comme jardin ; une spirale mène au cœur de la cabane, qui est aussi le cœur thermique (1) : côté cuisine, une cuisinière (2) ; côté pièce à vivre, un petit poêle (3). De part et d'autre, les toilettes sèches (4) et la douche (5). Le centre de l'habitat est surmonté d'une cage vitrée (6), où se trouve le lit (7), de manière à dormir à la belle étoile et voir de tous côtés, mais sans le froid, le vent et les moustiques. La petite cuisine (8) se situe immédiatement contre la réserve d'eau de pluie (9).

Côté nord, la maison dispose de 2 protections : une haie d'arbres concentriques (10), un mur de bottes de paille (11) enduites d'un mélange terre-chaux-sable à l'intérieur comme à l'extérieur (12). Dans l'habitat, la cloison intérieure est constituée de petits panneaux de bois longs de 60 cm associés les uns aux autres. Toutes les ouvertures, y compris la porte d'accès à la cabane, sont vitrées et font face au soleil (13). Notez que toutes les cultures sont disposées face au sud : arbres fruitiers (14), arbustes à fruits rouge (15), légumes (16). Bien sûr, la mare qui recueille les eaux de vaisselle ouvre sur le sud (17). Pour porter le toit végétal et protéger les murs de la pluie, le toit est soutenu par des piliers en bois simplement écorcés (18) reposant sur une base en brique (19).



Autoconstructions de paille raffinées et bon marché

Voici 2 exemples d'autoconstructions en paille, bois et terre, qui ont deux mérites : le premier, qui semble paradoxal pour cet ouvrage, est celui d'une certaine complexité, laquelle montre que l'autoconstruction n'est pas incompatible avec une recherche architecturale poussée ; l'autre est que les coûts ont été maîtrisés, les maisons ayant été bâties pour 900 € le mètre carré (rappelons que le coût de la construction en parpaings est de 1 300 € le mètre carré début 2009). Dans les deux cas, cependant, la phase charpente et pose du soubassement a été réalisée par des professionnels, ou en autoconstruction très assistée.



Notez ici la façade penchée, seule partie du bardage qui a été posée par les charpentiers eux-mêmes. Toutes les eaux usées seront épurées sur le site lui-même.

Les panneaux solaires thermiques, pour la production d'eau chaude, ont été posés sur le sol, une solution d'installation et de gestion plus simple et plus sécurisée. La position du ballon d'eau chaude, au-dessus des panneaux, permet de se passer d'une pompe pour son alimentation (l'eau chaude, plus légère que l'eau froide, amorce elle-même le circuit). Ces panneaux ont coûté 8 000 €, hors crédit d'impôt.

Une très grande maison en paille

Elisabeth et Jean-Michel, respectivement institutrice et éleveur, ont bâti cette maison de 200 m² à mi-pente d'une petite colline. La charpente a été préparée et montée par un charpentier agricole, qui a aussi dressé les plans nécessaires au dépôt du permis de construire. Comme cet habitat leur permettait de se rapprocher de leurs animaux, les autoconstructeurs ont obtenu l'autorisation de bâtir en zone agricole, donc non constructible. Pour les pilotis, essentiels en raison de l'humidité du terrain, un ami maçon est venu leur prêter main forte : à ce stade, le respect des horizontalités et verticalités est essentiel et il ne faut rien laisser au hasard. Puis les charpentiers sont venus.

Les autoconstructeurs ont fait tout le reste (ou presque) eux-mêmes : l'essentiel du bardage, le remplissage en bottes de paille, les enduits, les mélanges terre-paille là où les bottes de paille n'ont pas été utilisées, l'électricité, la plomberie, les planchers, les plafonds. Un travail de deux ans et demi, dans le cadre d'un budget de 180 000 €, soit 900 € le mètre carré : un prix particulièrement bas si l'on considère la complexité de la maison, avec ses angles coupés et ses façades non conventionnelles.

Ils ont mené ce gros chantier en plus de la gestion de leur ferme, soit les week-ends et les jours fériés. Mais le travail, s'il a été considérable, est toujours resté dans des limites raisonnables : très rarement plus de 8 h d'affilée, des repas réguliers – surtout à midi –, et un temps de sommeil respecté !

Le premier bassin de la phyto-épuration : c'est là que se déverseront les eaux blanches de la maison (salle de bains + cuisine). Les w-c seront des toilettes sèches.





Détail du bardage : remarquez les dalles OSB, sous la gouttière.



Autre procédé de fabrication pour le mur en terre qui fait face : un mélange terre-paille dans un moule en dalles OSB que l'on accroche aux poteaux verticaux et que l'on fait monter au fur et à mesure de la construction. Le plancher est fait de dalles OSB, sur lesquelles on a placé des tasseaux qui recevront ensuite les lattes du parquet.



Ouverture au sud pour la maison. Elisabeth et Jean-Michel ont mis en vente leur ancienne demeure paysanne construite dans un style traditionnel, aux murs épais mais aux ouvertures rares, et difficile à chauffer.



Comment conduire la lumière naturelle dans les parties obscures de la maison ?
La solution : les fenêtres intérieures.



Pour couler ces poteaux de béton, on peut utiliser des moules circulaires (en vente chez les fournisseurs de matériaux), après y avoir introduit ce qu'il faut de « ferraille » pour armer le béton. Il y a une cave qui, au cours des travaux, s'est remplie d'eau entrée... par les gaines électriques. On y a remédié en perçant celles-ci avant qu'elles pénètrent le mur.
L'arrondi autour de la grande baie a été réalisé en bottes de paille (90 cm x 45 cm x 35 cm, posées à plat), recouvertes de 3 couches de terre : une couche d'argile de rebouchage (une « barbotine » très liquide de 0,5 cm d'épaisseur) ; une couche de corps d'enduit (terre + paille + copeaux + sable) ; une couche de finition (barbotine épaisse, avec moins de terre et plus de sable que les précédentes).



Au cœur de l'habitat, un poêle de masse fait en briques de terre crue qu'ont pressées eux-mêmes Elisabeth et Jean-Michel grâce à une presse fournie par l'association Empreinte (voir page 119). La terre des briques est une terre pure, prise à fleur de sol et tamisée grossièrement : faites en novembre, utilisées en février, les briques ont été complètement sèches en mars-avril.
Un ouvrier spécialisé a fabriqué lui-même le poêle, recevant une rémunération de 5 500 € en chèques emploi-service (dans le meilleur des cas, un poêle de masse traditionnel coûte une dizaine de milliers d'euros).

Cœur thermique et phyto-épuration exemplaires

Âgés d'une cinquantaine d'années, Marie-Mathilde et Dominique sont travailleurs sociaux, s'occupant pour l'un d'adultes déficients mentaux, pour l'autre d'un atelier protégé. Ils avaient déjà rénové une grande longère de manière « traditionnelle », mais cette maison, en granit, était difficile à isoler, difficile à chauffer, les 2 poêles ne suffisant plus au confort domestique, en même temps qu'elle était devenu trop spacieuse quand ils ont cessé d'être famille d'accueil.

C'est pourquoi ils ont décidé de construire une grande demeure familiale où leurs 4 fils, leurs compagnes et leurs jeunes enfants viendraient. Ils ont vite trouvé un terrain exceptionnel, dominant une petite vallée de Bretagne, face au sud.

Leur budget initial était de 100 000 € (hors terrain), un chiffre qui s'élèvera finalement à 145 000 €, pour 169 m² habitables (240 m² avec l'atelier), soit moins de 900 € le mètre carré. Un exploit, quand on voit la forme de la maison, résolument contemporaine, aux angles brisés, que l'architecte a habilement « vendu » auprès de la mairie, via un interlocuteur ouvert de la DDE. L'un de leur fils, Gwénolé, qui travaillait déjà dans la construction écologique, leur a conseillé une ossature bois avec un remplissage paille. Une fois le permis obtenu, ils ont alors embauché... Gwénolé, qui a réalisé les plans d'exécution avec l'architecte, avant de lancer la construction. Depuis, il a créé l'activité Échopaille. La famille a également bénéficié de l'aide de l'association Empreinte (voir page 119).

La maison, face au sud, est en haut de pente, une configuration idéale pour réaliser la phyto-épuration des eaux usées de la cuisine et de la salle de bains (aboutissant à la mare ci-devant).





L'électronique de gestion du ballon d'eau chaude et du capteur solaire.

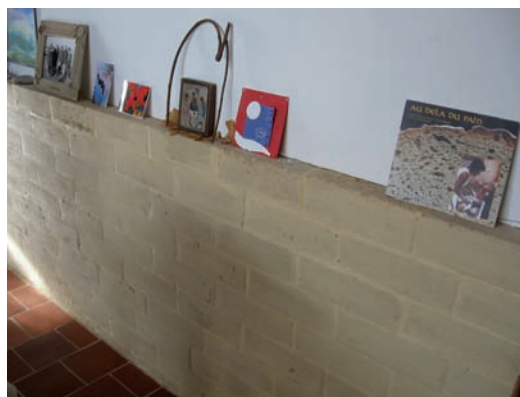
Le panneau, de 5 m², du chauffe-eau solaire.



Une toiture en bac acier a été posée sur les pannes, elles-mêmes vissées sur les poutres en I et reposant sur les plaques OSB qui ont servi à coffrer la paille qui isole le toit (avec interposition d'un film pare-pluie). Afin d'éviter les condensations sous les plaques d'acier, celles-ci sont « floquées ». La pente douce du toit a permis l'utilisation de plaques bac-acier courantes, c'est-à-dire planes et donc moins chères que s'il avait fallu les commander avec une courbure ad hoc.



Façade nord-est, avec la porte de la buanderie. La porte d'entrée principale, non visible ici, est à gauche sous le même toit. Elle ouvre sur un sas. À noter que cet espace sous auvent sera à terme clos, achevant de protéger complètement la maison.



Le ballon d'eau chaude ne se contente pas de chauffer l'eau sanitaire (douche + cuisine) : il chauffe aussi des murs en briques de terre comprimée, moulée par les autoconstructeurs de manière à laisser le passage des tuyaux du circuit d'eau chaude (basse température). Le mur tiède chauffe ainsi à la fois le séjour et la chambre qu'il sépare.



La passivité apportée à la maison donne des résultats spectaculaires : à ce jour cette maison nécessite environ 9 m³ de bois par an pour se chauffer, soit une facture de 450 € en 2008 !



La cuisinière à bois de cette cuisine ouverte sur le séjour ajoute ses thermies à celles de la baie vitrée donnant sur le sud. De plus, elle ajoute sa chaleur au ballon d'eau chaude du capteur solaire, via un bouilleur, les jours où l'ensoleillement est insuffisant. Elle est donc utilisée comme un chauffage à part entière. L'installation, cuisinière seule + tubes de chauffage de l'eau chaude du ballon solaire est revenue à environ 6 500 € TTC (après crédit d'impôt). Il est cependant nécessaire d'entretenir – quand il y a moins de soleil – un feu régulier, ni trop ni pas assez intense, pour éviter d'une part que l'eau ne bouille dans la tuyauterie visible sur cette photo, d'autre part qu'il n'y ait pas assez de chaleur.



Le poêle d'appoint, assez rarement allumé.



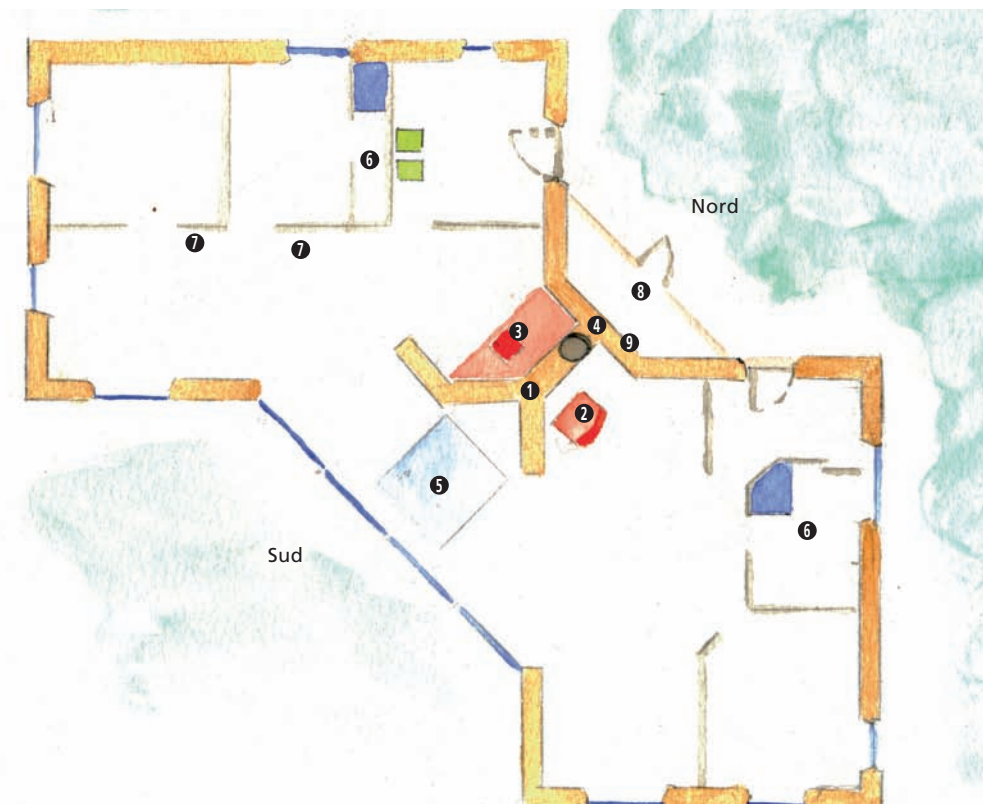
Le foyer dans la cuisinière.



Le système de phyto-assainissement individuel, ou assainissement par les plantes et les bactéries, des eaux de la salle de bains, de la cuisine et de la buanderie est ici particulièrement bien mis en scène. On voit parfaitement la suite de bassins en cascade, débouchant plus bas dans une petite mare.



Le bassin « finisseur » : les poissons rouges, intimidés, ont préféré se réfugier sous les algues. L'eau, testée à l'automne 2008, a révélé une excellente qualité.



Plan de principe

On note la structure de l'habitat : la maison est constituée autour d'un « Y » massif (1) avec, d'un côté, le poêle (2), de l'autre la cuisinière bois (3), qui chauffe via son bouilleur l'eau chaude du ballon solaire (4), alimenté par le panneau solaire (5).

La distribution des fluides chauds se fait dans les 2 salles de bains, de part et d'autre du « Y » (6), et dans les murs chauffants en briques de terre comprimée (7).

L'entrée est au nord-est (8), sous auvent (9), la maison faisant face au sud, et toutes les pièces nécessitant moins de chaleur sont situées à l'arrière.

De tous les styles : pierre de taille, bois, paille, briques Monomur

Le bois et la paille, ces matériaux délaissés, voire parfois moqués au cours de l'ère béton-parpaing-laine minérale, sont les matériaux par excellence de l'autoconstruction, car ils sont souples, faciles à travailler, adaptables. Mais ils ne sont pas les seuls utilisés par les autoconstructeurs, qui n'ont jamais hésité à travailler toutes les matières : nous vous présentons ici des maisons diverses, tant dans la forme, le style, le matériau, que l'époque, mais qui ont toutes en commun une recherche à la fois de l'écologique et du beau.

Une maison en autoconstruction assistée

Pour la construction de cette maison de 120 m², une dette a été souscrite au Crédit Coopératif, qui représente un remboursement de 517 € par mois pendant 22 ans (voir page 202)... sachant que Jésus et Christine totalisaient 1 650 € nets de revenus. Leur ancien loyer représentait 800 € par mois, plus 100 € de chauffage et d'eau chaude. Dans leur nouvelle maison, le même poste représentera vraisemblablement entre 200 et 400 € de bois par an pour le poêle (entre 3 et 5 stères par an). Jésus compte à présent offrir ses services à ceux qui voudront l'embaucher pour qu'il leur construise leur propre maison écologique !

*Si, recouverts d'un enduit terre, les ballots de paille seront parfaitement rigides et étanches, on préfère souvent installer un bardage bois sur les façades exposées aux vents dominants, qui sont aussi ceux qui apportent la pluie.
(Photo Christine et Jésus Ramos.)*

La maison de Christine et Jésus : cette construction paille-bois, qui a pris un an et demi, a coûté (hors terrain) 50 000 € pour 120 m² avec les combles... soit moins de 450 € le mètre carré. Un prix qui comprend la récupération de l'eau de pluie (3 000 €), et la phyto-épuration des eaux de la salle de bains et de la cuisine, autorisée par la Communauté de communes locale. Le soubassement (fondations, hérisson, dalle et chape) a coûté environ 5 000 €, l'ossature bois 4 000 €, la couverture 5 000 € ; les ouvertures, récupérées, 1 500 €. La construction a été réalisée sous la supervision des Compailleurs (voir page 117), qui ont demandé 6 000 €. (Photo Christine et Jésus Ramos.)



Une maison passive avec un mur-trombe

Voici une maison de 115 m², sans garage, commencée en mars 2007 et habitée depuis juin 2008 (avec quelques finitions à terminer). Son budget, comprenant l'outillage, le poêle, et le chauffe-eau solaire, s'est élevé à 135 000 €, soit moins de 1 200 € le mètre carré, pour une maison presque passive... alors qu'il y a encore peu, le prix de telles maisons était estimé à au moins 1 500-1 700 € le mètre carré. Odile et Jean-Yves (ex-dessinateur dans le bâtiment, et qui a participé à des chantiers de rénovation) ont travaillé sur le chantier tout leur temps libre : week-ends, congés, faisant appel à des artisans que Jean-Yves assistait systématiquement (sauf pour la couverture en ardoise) et à des amis. En revanche, il a fait seul plomberie, électricité, finitions, cloisons intérieures, et pose de la terre cuite sur le sol.

La chaîne conduit l'eau au baquet où l'on peut cultiver quelques plantes. Une démarche systématisée au bas de chaque gouttière.



Les autoconstructeurs ont ici particulièrement soigné la passivité. Dans une enceinte périphérique (parpaings sur béton), isolée par du polystyrène extrudé (un matériau non bio, mais qui protège bien des remontées capillaires), près de 50 t de cailloux ont formé un hérissse qui affleure à 20-30 cm du sol, et qui, en hauteur varie selon la pente de 80 à 130 cm. Côté nord, ils ont isolé la dalle horizontalement avec des billes d'argile expansées. Côté sud, dalle, chape et terre cuite du sol reposent à même le hérissse; aussi, le soleil qui frappe directement le sol y met-il en réserve ses calories grâce à ce « pont thermique » astucieux. Toujours côté sud, des briques de terre comprimées ont été montées derrière des vitrages, de manière là encore à mettre en réserve la chaleur du soleil. Notez le recul des murs de briques de terre comprimées, qui permettent le passage pour le nettoyage. Les autoconstructeurs craignaient cependant la surchauffe d'été... Aussi ont-ils ouvert 3 fenêtres. En réalité, l'avancée du toit est suffisante pour contrer l'effet du rayonnement solaire l'été, l'astre étant alors plus haut dans le ciel.



Ici, la cote des murs n'a pas été « calepinée » sur la dimension des briques (pour éviter les découpes) mais cela avait moins d'importance puisqu'un professionnel se chargeait de les dresser. Un enduit extérieur et intérieur a été posé sur les briques Monomur; il a été réalisé en 3 couches : un gobetis chaux aérienne-sable, posé à la tyrolienne, puis un corps d'enduit terre-paille (1/3 de paille, et plus ou moins de sable, selon que la terre est plus ou moins argileuse), enfin un enduit de finition chaux aérienne-sable contenant un peu d'argile pour la couleur et la finesse.



Arrivée du puits canadien : il débouche sous le frigidaire, apportant un air à 12 °C hiver comme été; à l'extérieur il ouvrira dans la serre en hiver, mais une prise d'air sera ménagée hors de celle-ci l'été pour assurer le rafraîchissement de l'habitat...

Autoconstruction partielle en lotissement conventionnel

La maison de Caroline, assistante de communication dans un cabinet comptable, et Frédéric, infirmier, totalise 160 m², qui ont coûté 170 000 € (soit 1 062 € le mètre carré). Le terrain, lui, a coûté 70 000 €, viabilisation comprise (ici obligatoire). Des toilettes sèches et un composteur sont prévus à terme. Il s'agit d'une auto-écoconstruction partielle en briques Monomur de 35,5 cm, qui dispensent de toute isolation tout en faisant masse thermique.

La chape à base de chaux a été autoconstruite avec des amis (dont un carreleur à la retraite) directement sur un hérisson. Les distributeurs des briques Monomur sont venus monter eux-mêmes le premier rang de briques, qui doit être parfait, et les murs ont été dressés sur cette base en 1 mois. La couverture en ardoises a été posée par un professionnel. De même, la plomberie, l'électricité (réalisée avec des câbles blindés pour éviter les champs électromagnétiques) ont été confiées à des artisans pour éviter

tout problème de sécurité. Enfin un maçon s'est chargé de l'enduit extérieur à la chaux. Le reste a été réalisé en auto-construction.



Pour l'isolation du toit, la technique choisie a été la pose sur le plancher des combles d'un épais mélange terre-paille. Le volume de paille correspond au volume d'air présent dans la Monomur. On est aussi parti du principe qu'il fallait de l'inertie dans l'isolation de la toiture... Un pare-vapeur a été placé entre le mélange terre-paille et les lambris du dessous – tandis qu'un pare-pluie a été posé sous l'ardoise, entre les liteaux et les chevrons.



Une fenêtre de toit à l'étage. Une autre idée créative : on a coffré le mélange terre-paille isolant du toit et des combles par en dessous avec des lattes de parquet, donc utilisées comme des lambris. Frédéric les a huilées avec une essence d'agrumes dans la salle d'eau, et les a lazurées dans les chambres. Le fait d'utiliser des lattes de parquet à la fois pour le coffrage du mélange isolant du toit et le lambrissage est une économie de moyens intéressante. Le résultat est une solution remarquable à la fois de solidité et d'harmonie.

En isolation plafond, notamment phonique, les auto-écoconstructeurs ont utilisé 20 cm de vermiculite, des bille de roche expansée de la même famille que la pouzzolane... Soit un budget de 2 000 € pour une épaisseur de 20 cm et 75 m² de plafonds (matériau en vente dans la grande distribution).



Les cloisons ont toutes été réalisées en torchis : c'est splendide et cela ajoute à la masse thermique de la maison, accroissant donc sa passivité. Le matériau est presque gratuit : on pose une structure en chevrons, qu'on relie par un lattes où l'on accroche le remplissage terre paille. Attention cependant aux délais de mise en œuvre qui sont longs et risquent de retarder l'entrée dans la maison – pour faire 3 hauteurs de latte, comptez 12 h pour le seul remplissage. (Photos Frédéric Delagrée.)





Une cloche comme sonnette.



C'est une maison-bateau dirigée vers le soleil... Au départ, Chantal souhaitait une étrave plus élancée, pour bénéficier d'une bonne protection face au soleil d'été. Mais la prise au vent induite (nous sommes en haut d'un long vallonement, face aux vents dominants) représentait un risque certain d'arrachement en cas de tempête.

Une maison comme un navire

Chantal, aujourd'hui à la retraite, a été éducatrice spécialisée. Son expérience en matière de construction s'arrête à la rénovation partielle d'une maison. Mais elle rêve d'une maison écologique entièrement en bois. Problème, son budget est limité à 68 000 € (dont le terrain, de 2 800 m², coûtant 18 000 €). Comment faire ? Elle décide d'engager un ouvrier tous corps de métier qui lui fera la charpente, les menuiseries (fenêtres et portes), l'électricité et la plomberie. Elle trouve cette perle rare, quelqu'un de totalement polyvalent, à la grande ouverture d'esprit, qui a travaillé en Amérique du Nord et du Sud. Le chantier durera 3 mois et demi, 4 jours par semaine, à 2 ouvriers. Un gendre, qui est carreleur, s'occupera du sol. Les frais de salaire seront de 24 000 € et le chantier, au final, coûtera 100 000 €, pour 80 m² au sol, une mezzanine, un petit grenier, plus 35 m² d'appentis derrière la maison (donc moins de 1 000 € le mètre carré). Elle règlera directement le compte matériaux ouvert chez le distributeur de matériaux.

Chantal a réalisé la première étape de l'autoconstruction : devenir soi-même maître d'œuvre. Cette prise de responsabilité, liée à des choix techniques astucieux, lui a permis de réduire le budget de 25 à 33 % par rapport à une maison conventionnelle.



La maison vue de l'appentis : les pièces verticales sont posées, attendant de recevoir le bardage en pin Douglas.

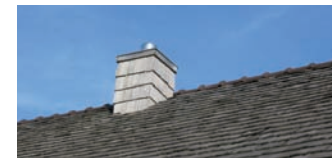


La réserve d'eau de pluie : selon Chantal, elle a été enterrée un peu trop profondément, ce qui pose un problème en cas de trop-plein.



Détail de l'étrave et de sa protection en lames de pin Douglas...

... qui recouvrent également la souche de cheminée.



L'intérieur : cette maison a été bâtie selon les préconisations du feng shui. La forme d'étrave arrondie lui permet de bénéficier du soleil du matin, de la journée et du soir. La rondeur de la mezzanine évoque là encore les volumes d'un bateau. Notez les plantes, qui poussent merveilleusement dans toute la maison.





*Au départ, l'idée est de réhabiliter les bâtiments agricoles situés derrière le corps de ferme en conservant les murs... conservables.
(Photo Béatrice et Gérard Jarno.)*



*On va donc associer les murs massifs anciens conservés à la brique Monomur. Mais se pose un problème bioclimatique : cette partie est au nord... On va donc l'étendre vers le nord, de manière à ménager des ouvertures à l'est et à l'ouest.
(Photo Béatrice et Gérard Jarno.)*



*L'intérieur, après la mise hors d'eau-hors d'air.
(Photo Béatrice et Gérard Jarno.)*

Un gîte rural réhabilité en briques Monomur

Gérard a travaillé dans le bâtiment et les travaux publics, Béatrice a été ébéniste. Ils n'avaient cependant jamais construit une maison lorsqu'ils se sont lancés dans cet immense projet de rénovation, qui devait aboutir à un gîte rural écologique de 17 lits, avec séjour, salon, salles d'eau, w-c, et 2 escaliers.

D'emblée, l'écologie a été pensée comme un moyen de réduire les charges d'exploitation : utilisation de l'eau de pluie pour les w-c (les pouvoirs publics l'interdisant pour la douche, la vaisselle et le linge dans les hébergements recevant du public) ; utilisation de la brique Monomur pour une isolation maximale ; chaudière à copeaux de bois, chauffe-eau solaire, chauffage par le sol où l'inertie thermique des dalles sera mise à contribution.

Gérard faisant seul la maçonnerie et l'isolation, le coût des matériaux et de la main-d'œuvre artisanale pour le terrassement, la démolition, l'assainissement, les menuiseries intérieures, l'enduit chaux-chanvre intérieur, l'enduit chaux-sable intérieur, la charpente, et le système de récupération de l'eau de pluie s'est élevé à environ 300 000 € pour 300 m².



C'est avec ce bâton creux (le « bouffadou », qui viendrait d'Auvergne), dans lequel on souffle, qu'on allume ce poêle turbo : le bioclimatisme, c'est aussi l'art d'associer l'ancien et le moderne.

Le gîte, achevé.



Revendre une maison autoconstruite

Marguerite-Marie et Alain ont acheté en 1988 cette maison en bois autoconstruite en 1985. Le propriétaire n'a pas caché l'origine de la construction, pas plus qu'il n'a caché l'absence de garantie décennale (voir page 197). Le notaire a fait signer aux acquéreurs un avenant selon lequel ils la connaissaient. La maison leur plaisait tant qu'ils ne l'ont même pas fait examiner par un expert... Ils l'ont achetée sans aucune dévalorisation par rapport au marché immobilier, qui arrivait à l'un de ses sommets cycliques. Depuis 20 ans, il n'ont connu aucun problème, même lors de la tempête de 1999.

Seul vrai problème dans cette maison, mais qui ne devait rien à l'autoconstructeur : en ravalant le bardage de la façade, l'artisan a mis du vernis sur la lazure ! Résultat, en 6 mois, le bardage s'est mis à gondoler. (Photo Alain Costa.)



Attention aux chantiers trop longs !

Un autre style pour cette maison normande en ossature-bois et ballots de paille couverte en tuiles : Bénédicte, Olivier (qui avait fait beaucoup de petits chantiers) et leurs 2 enfants vivent dans cette maison de 160 m² qui leur a coûté environ 120 000 € (hors terrain) et a été habitée au bout de 2 ans de travaux.

Olivier a continué son activité principale et a été aidé par un ami très bricoleur. Mais fatigué par un chantier qui se prolongeait trop, un peu déprimé... il a fait un décollement de la plèvre.



La maison a été montée par un charpentier qui, faute de savoir-faire en maison écologique, a compliqué énormément le chantier. Ce qu'Olivier conseille aux autres constructeurs, c'est de chercher en priorité un bon accompagnement au long du chantier. Une ruse pour bien vivre son autoconstruction : être logé tout près du chantier (dans son cas, ils étaient situés à 150 m du terrain, mais il leur a fallu partir un trimestre avant l'achèvement des travaux). (Photo Olivier Vincent.)

Trois modèles de simplicité

Un toit plat, légèrement incliné vers le nord. Sur les dalles OSB, Bruno a d'abord étendu un feutre, recouvert d'un liner de 3 mm thermosoudé (posé en bandes successives venant en recouvrement à la manière des tuiles et dont on soude les jonctions de manière à garantir leur étanchéité). Bruno aurait pu installer une toiture végétale mais ne l'a pas souhaité, car le toit récupère les eaux de pluie (600 l/m², soit 60 m³ par an pour 100 m² en Bretagne).

Les solives ont 20 cm de hauteur, l'isolation étant en copeaux de bois (et en laine de bois à certaines jonctions). Ces copeaux sont normalement destinés à l'élevage industriel, donc parfaitement secs et non traités. Bruno a aussi utilisé ce matériau pour une partie de l'isolation des murs. Coût total des copeaux : 300 € ! À cela s'ajoutent les ballots de paille sur les murs ouest et nord (300 €).

La maison est supportée par une dalle de béton classique, ferrillée avec un treillis, isolée du sol par du polystyrène (environ 600 €).

En tout, l'isolation de cette vaste maison a coûté 1 200 €.

La simplicité, tous les architectes vous le diront, est ce qui permet de réduire les coûts de construction. En vous montrant ces modèles, nous franchissons donc une étape supplémentaire dans la baisse des coûts, qui n'étaient pourtant que de 900 à 1 000 € le mètre carré dans la plupart des exemples précédents.

Vous verrez que certaines de ces maisons disposent d'une toiture plate, source importante de facilité et d'économie, et que beaucoup ne comportent qu'un seul niveau. Dans chacune d'elle, le cœur énergétique (le poêle) est au centre. Mieux encore, ce cœur intègre plusieurs sources et toujours de la masse thermique.

Comme ces maisons ont une ossature bois, elles pourraient être assez légères et donc très loin de la passivité ; mais dans chaque cas, les autoconstructeurs ont pu apporter de la masse sans se ruiner !

Une maison de plain-pied

Christine est professeur d'anglais ; Bruno travaille dans une entreprise de maçonnerie et a une formation de tailleur de pierre. Ce jeune couple avec deux jeunes enfants a choisi pour sa maison le bois et la paille. Au départ, leur budget (hors terrain) est de 55 000 €. Le coût final atteint 75 000 €, tout compris : poêle à granulés, panneau solaire thermique (livré en kit), fosse toutes eaux pour les eaux blanches (cuisine et salle de bains), sachant qu'ils ont installés des toilettes sèches et 3 cuves pour la réserve d'eau de pluie. La maison, sur plan carré, a une surface de 110 à 115 m² (avec l'appentis) : le coût du mètre carré est donc d'environ 700 €. Les travaux se sont étalés de juillet 2005 à décembre 2006. Bruno a travaillé à temps plein et Christine, qui était enceinte, environ à tiers-temps. Elle s'est chargée d'une partie fondamentale – et souvent sous-estimée dans les chantiers : les appels aux fournisseurs, les commandes, la logistique. Pendant ce temps, ils ont habité en mobile-home.





La façade sud en pin Douglas, ouverte sur le soleil. Choisissez toujours le bois hors aubier, pour n'avoir que le cœur (avec cependant une tolérance de 10 %).

clusive de bagi alfred (cnb16192@gmail.com)



Détail des poutres et des plaques d'OSB sous le toit ; notez la bande de rive en zinc qui protège le bord de la pluie et des écoulements, essentielle pour protéger la maison. On note l'extrême simplicité du toit, idéale pour l'autoconstructeur.



Les panneaux solaires (ici thermiques) à l'autre extrémité de la façade sud. Ils sont posés sur le sol pour simplifier leur logistique. Autre avantage : la fluide caloporteur monte naturellement dans le ballon d'eau chaude situé dans la maison, sans le secours d'une pompe. Une complexité en moins, et des économies d'électricité. En outre, la pose des panneaux au sol n'exige aucune autorisation.



Les 3 cuves de récupération des eaux de pluie.



Le flexible blanc conduit l'eau du toit, qui arrive par le conduit en PVC gris au fond, vers les cuves dont le conduit en PVC gris est à droite sur cette vue.



La première pluie n'est jamais dirigée vers les cuves, car elle a ramassé en tombant des polluants en aérosols déposés en poussière sur le liner qui recouvre le toit. Quand il commence à pleuvoir, il suffit d'orienter le flexible vers la conduite en PVC gris sur la gauche par lequel l'eau va se déverser dans un fossé où elle retournera dans la nature.



L'intérieur de la maison : la pièce principale s'ouvre au sud. En ce jour d'hiver, il y régnait plus de 20 °C, sans chauffage. Dans une maison écologique, il faut mettre de la masse, sans pour autant que cette masse soit coûteuse : notez l'emploi au sol de carreaux de terre cuite, qui absorbent la chaleur du soleil et, sur la cloison intérieure de gauche, celui de briques de terre comprimées. Une fois sèches, ces briques façonnées avec une presse mécanique par les autoconstructeurs eux-mêmes ne se délitent pas, ne donnent lieu à aucune poussière – pas plus qu'un mur « classique ».



Le poêle à granulés (éteint ce jour !) avec Firmin, un an, devant.



Les tuyaux qui permettent de chauffer le fluide caloporteur du ballon solaire lors de leur passage dans le foyer du poêle.

On a relié le poêle au ballon d'eau chaude, distants de la longueur du séjour : le fluide caloporteur circule (grâce à une pompe) dès qu'on allume le poêle, réchauffant l'eau du ballon quand on chauffe la maison, notamment les jours sans soleil. Le ballon possède cependant une résistance électrique, mais qui n'est sollicitée que 10 à 15 % de l'année. Si on avait utilisé la seule chaleur du soleil, elle aurait probablement été sollicitée 40 % de l'année (nous sommes en Bretagne... Dans le Sud, ce serait moins).



Les composteurs : ils accueillent à la fois les ordures putrescibles de la cuisine et les déchets des toilettes sèches. Ils assurent leur transformation en humus, lequel pourra être utilisé pour les plates-bandes, voire le potager.

La façade ouest : paille recouverte d'un enduit chaux-sable. L'essentiel est de poser la paille à une distance suffisante du sol pour éviter les remontées capillaires. De même, l'avancée du toit (et son étanchéité) est un élément important pour la protéger de la pluie. Dans ces conditions, un enduit bien appliqué fera qu'elle ne sera jamais humide... et restera inaccessible aux rongeurs. On observe d'ailleurs que dans les granges où les bottes sont laissées à l'air libre, ceux-ci font leurs nids entre, mais jamais dedans. Les brins, tassés et maintenus par de la ficelle, sont en effet difficiles à pénétrer.



Les toilettes sèches sont un élément indispensable dans une maison autonome : elles permettent d'économiser près d'un quart de l'eau et, de ce fait, le recueil de l'eau de pluie grâce au toit suffit à l'essentiel des besoins si on opte pour la douche. Ici, les toilettes sont placées au nord, pour former un espace tampon protégeant du froid les espaces de vie.



Ici, la poubelle emplies de sciure où s'entassent les matières des toilettes. Elle se sort par l'arrière, de façon à éviter son passage à l'intérieur de la maison.



Ouverture de la trappe : celle-ci, au nord-est, doit être parfaitement étanche pour ne laisser passer aucun filet d'air, qui risque d'être une source de refroidissement importante.



La couleur rouge de la maison est celle donnée par un badigeon de chaux teinté d'ocre passé « a fresco » sur le mur (quand l'enduit est encore frais). Il durcit lentement par carbonatation de la chaux, un processus chimique par lequel celle-ci rejette son humidité tout en emprisonnant du gaz carbonique et qui fixe les pigments. Attention : la teinte reste fragile pendant 2 ans... à l'issue desquels elle défiera les siècles. (Photo Rémy Deluze.)



La maison est en poteaux-poutres (pin Douglas brut hors aubier, non traité) avec remplissage en bottes de paille. L'ossature a été montée en 4 jours (+ 2 pour la pose de l'isolation toit + tuiles). Coût charpente, isolation toit et tuiles : 18 000 €. Les fondations de 60 cm de hauteur sont isolées avec du liège de 4 cm d'épaisseur. Il n'y a pas de vide sanitaire, mais un important hérisson qui empêche les remontées capillaires et représente une masse thermique énorme. Le soubassement en brique s'élève à 40 cm de hauteur du sol ; il est aussi isolé par le liège, dont la hauteur totale est donc de 1 m. (Photo Hervé-René Martin.)

Une maison d'écrivain

L'écrivain Hervé-René Martin a suivi le parcours qui mène de la théorie à la pratique de manière tout à fait emblématique, montrant que la première façon de défendre son pouvoir d'achat est de bâtir sa propre maison. Le capital d'Hervé : 90 000 € pour le terrain et la maison. Ses dépenses mensuelles pour vivre : 600 € par mois durant les 18 mois de la construction ! Lesquelles dépenses ont augmenté depuis l'achèvement des travaux pour atteindre 800 € par mois. La maison lui a finalement coûté hors terrain 60 000 €, soit 550 € le mètre carré. Un potager de 250 m² et un verger pourvoient à l'approvisionnement en fruits et légumes.

Seul bémol, la municipalité a obligé l'autoconstructeur à un assainissement par fosse septique avec filtre à sable et donc à abandonner ses toilettes sèches, sous peine de se voir refuser le certificat de conformité. Là encore, on peut déplorer qu'on ait rendu obligatoire ce qui n'est plus compétitif, tant en termes sanitaire que de coûts.



Pour le chauffage, l'autoconstructeur a choisi un insert standard, qu'il a entouré de briques réfractaires et de gros galets entre lesquels il a ménagé un circuit d'air alimentant en chaleur le four en terre bâti au-dessus. Le tout forme une masse d'environ 700 kg permettant de stocker la chaleur et de la restituer par radiation durant 24 h. Le gabarit du four a été réalisé au moyen d'un grillage de poulailler recouvert de plusieurs couches d'un mélange de terre et de paille. L'enduit de finition (le même que celui des murs intérieurs) est à base de terre et de sable. Grâce à sa conception, son isolation, son inertie et l'ingéniosité de son système de chauffage, une telle maison (située à 400 m d'altitude sur les contreforts des Pyrénées) requiert une consommation particulièrement basse de combustibles : 4 m³ par an de bois. (Photo Rémy Deluze.)



Chaque botte de paille fait 1 m x 40 cm x 32 cm. La spécificité, ici, c'est qu'elles ont été posées sur chant (aussi les murs ont-ils 32 cm d'épaisseur, sans compter l'enduit, qui ajoute quelques centimètres). En effet, beaucoup de bottes étaient tordues : à plat, elles n'étaient pas redressables, mais le sont devenues quand on les a posées sur leur plus petit côté.

On les a entrées en force entre les montants verticaux, de simples tasseaux de section carrée (2 x 2 cm). Chaque fois qu'on a bloqué une rangée de bottes de paille, on a joint les 2 tasseaux de chaque côté par un tasseau horizontal, consolidant la structure tout en l'élevant.

À droite : Le mur de paille vu de l'intérieur. (Photos Hervé-René Martin.)

Un des murs banchés, sur lequel la 1^{re} couche d'enduit terre-paille a été posée. Le mélange de l'enduit est gras, c'est-à-dire contient beaucoup plus d'argile que de paille. Il n'y a pas de proportions idéales, cela se fait au jugé, jusqu'à ce que l'on obtienne un enduit qui adhère bien au parement. On note alors la « recette » permettant de reproduire un mélange identique pour l'ensemble du mur. Une fois cette couche séchée, on applique les 2 couches de finition : un mélange terre-sable côté intérieur et sable-chaux côté extérieur (en raison de l'imperméabilité donnée par la chaux).

(Photo Hervé-René Martin.)



Les murs est et sud sont en terre-paille « banchée ». On a procédé au mélange de la terre émiettée et tamisée avec la paille dans une baignoire, puis jeté le mélange à la fourche dans un moule improvisé en planches, que l'on a dévissé et déplacé au fur et à mesure que le mélange séchait. Le mélange terre-paille a été tassé avec les pieds dans ce moule.

L'isolation d'un mur terre-paille tient au fait qu'il contient le maximum de paille. Dans celle-ci, ce sont les brins, creux et vides, qui font isolants.

(Photo Hervé-René Martin.)



Il a fallu, pour réaliser les 2 murs en bottes de paille, 1 semaine à 2 personnes. Les 2 murs banchés en terre-paille ont pris, eux, 15 jours à 4 personnes. Les enduits en terre-paille, dedans et dehors, plus les enduits intérieurs de finition en terre-sable ont été réalisés par l'autoconstructeur seul en 4 mois. Seul, il faut faire les mélanges, les amener dans les seaux, monter ceux-ci, redescendre, etc. L'idéal est donc d'être au moins 2. Les enduits extérieurs à la chaux ont eux été réalisés en 15 jours à 2 dans le cadre d'un échange de travail.

Ainsi, dans cette maison en autoconstruction assistée, s'il a fallu 5 semaines à 4 personnes pour faire

la charpente, le toit et les murs, les seuls enduits ont exigé 4 mois et demi. Les chantiers solidaires s'imposent comme la seule solution pour diminuer ce temps, sachant qu'il ne faut qu'un minimum de compétences pour bien poser des enduits...

(Photo Hervé-René Martin.)



L'ouverture principale de la maison, vitrée et placée au sud, est protégée des vents dominants et contribue au chauffage et à l'éclairage de l'habitat.

La façade sud : notez les capteurs photovoltaïques. Notez aussi l'emploi des briques, qui vont « boire » le rayonnement solaire, des ouvertures vitrées, et du bardage bois en pin Douglas sous le toit.

Paille, bois, puits canadien, toit végétal, cœur énergétique : tout en un

Annick et Michel sont agriculteurs bio et font de la vente directe. Avec un budget de 100 000 € (hors terrain), ils ont lancé la construction de leur maison à la mi-septembre 2007, pour l'achever le 1^{er} août 2008, soit 11 mois de travail (le fait que Michel soit agriculteur l'a beaucoup aidé car il avait l'habitude de travailler la matière), qui ont représenté pour Michel un mi-temps « agricole » (nous sommes dans un monde où les semaines de travail font 60 h), Annick se chargeant des dossiers administratifs, de la collecte des matériaux, et de la préparation des repas (ce qui représente là aussi un autre mi-temps). Ces 100 000 € incluent la cuisine intégrée, le puits canadien et le toit végétal.

Le budget a néanmoins été dépassé de 16 000 €, correspondant à l'achat de 2 citernes de 5 000 l chacune pour la récupération de l'eau de pluie (4000 €) et de l'installation photovoltaïque (12 000 €). Le crédit d'impôt de 8 000 € n'est remboursé que de manière décalée. « Nos premiers revenus sont l'argent qu'on ne dépense pas », estime Michel, qui produit chaque année 3 000 kWh, soit davantage que la consommation personnelle de la maison, revendant le surplus à EDF (1 000 kWh qui lui ont rapporté 570 €).

Présentation d'une maison de 124 m² ayant coûté environ 800 € le mètre carré, et moins de 950 € le mètre carré si on inclut les investissements nécessaires à l'autonomie. Nous ne sommes pas loin de la maison à 0 charge... Sauf que la mairie et la compagnie qui afferme l'eau potable et l'assainissement obligent au raccord au réseau public d'eaux usées...





Façade ouest : le bardage en pin Douglas représente une protection supplémentaire face aux vents dominants, qui apportent de la pluie dans cette région océanique.



La prise d'air du puits canadien, qui débouche avec son air à 12 °C directement sous le poêle de la grande pièce, qu'il alimente en air frais (sinon ce dernier prendrait l'air dans la pièce, interdisant de la chauffer efficacement).



Ce poêle (Néria, 7 kW, environ 700 €) est équipé d'un bouilleur, lequel va être utilisé en circuit avec...



Un appentis court tout le long de la façade nord : semi-fermé et protégé par un talus (à venir), il offre une protection thermique supplémentaire, du côté non ensoleillé.



... le chauffe-eau électrique, situé juste derrière le mur, qui sera ultérieurement relié à un capteur solaire thermique.

Le bouilleur du poêle est aussi relié à un radiateur sèche-serviettes dans la salle de bains adjacente ; à un serpentin de cuivre dans le sol du bureau qui, au nord-est, a tendance à se refroidir ; à un autre serpentin dans un mur de briques de terre comprimée, toujours dans le bureau (le mur chauffant sur ces 2 faces à la fois le bureau et le hall d'entrée). Sol et murs permettent le stockage des calories directement dans des masses thermiques, ajoutant à l'inertie de l'habitat.

Ici, les cloisons intérieures ont été réalisées en briques de terre comprimée, avec la terre directement prélevée sur le terrain. Notez enfin que le poêle à bois a été placé au centre de la maison.





Le séjour : murs en bottes de paille (35 cm x 45 cm x 1 m) recouverts d'un enduit terre, support d'un décor dans la partie cuisine et sol en tommettes...



Au nord a été dressé un mur en grosses bottes de paille (80 cm x 80 cm x 2 m), posées devant l'ossature, ce qui a permis le dégagement de ces niches en creux, derrière le lit. Ailleurs, les cloisons intérieures sont en plaques de Fermacell (de même forme que les plaques de plâtre traditionnelles, elles sont faites d'un mélange de gypse et de papier de récupération, donc beaucoup plus denses, lourdes, solides et durables) ; elles ont été isolées thermiquement et phoniquement avec de la laine de bois, et peintes avec un produit original japonais à base de fibres de coton, qu'on applique à la spatule et qu'on laisse ensuite sécher.



La toiture végétale en cours de réalisation. C'est sur de la pouzzolane (une pierre poreuse en vente dans toutes les grandes surfaces de bricolage) que sera placée la terre du toit : elle rajoutera à la masse thermique de l'habitat, lui apportant notamment beaucoup de fraîcheur en été.



Les couches du toit se succèdent comme suit, du bas vers le haut : entre les solives, paille ; vide d'air ; pare-pluie ; chevrons (5 x 5 cm, non remplis) ; dalles OSB ; feutre ; membrane d'étanchéité, ici une « EPDM », grande membrane caoutchouteuse d'un seul tenant (pas de soudure) présentant une très grande élasticité, utilisée la plupart du temps pour l'étanchéité des bassins d'eau ; plaques alvéolées (« Delta MS ») ; membrane anti-racinaire, comportant un grillage afin que les racines puissent s'accrocher ; pouzzolane ; terre (à venir).

Petites machines à habiter

Le Conseil d'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement de la Sarthe a lancé en 2006 un concours d'idées architecturales autour du thème des « folies », ces petits édicules, cabanes, voire cabanons, de tous les styles, édifiés dans les jardins pour accueillir la famille à la belle saison. C'est sous l'esprit d'un illustre prédécesseur que le concours se place : Le Corbusier, qui avait conçu près de la Méditerranée un petit cabanon – 3,66 m x 3,66 m –, le « cabanon du fada ». Le principe du concours n'était pas de concevoir une « bouteille thermos », utilisable hiver comme été, mais une maison pour la belle saison disposant néanmoins d'un confort minimal : sanitaires, douche, cuisinette, sachant que l'habitat devait être divisé en deux : un bloc technique (le plus difficile à réussir pour les autoconstructeurs débutants), rassemblant cuisine-douche-w-c ; une partie « vie ».

Autre point : tout devait pouvoir être transporté dans un grand camion, et donc s'adapter au « gabarit routier ». Aussi le bloc technique ne devait-il pas excéder 2,40 m (largeur) x 3 m (hauteur) x 3 m (longueur) et le module habitable 2,40 x 3 x 6 m ; soit, en tout, une habitation d'un maximum de $7,2 \text{ m}^2 \times 14,4 \text{ m}^2 = 21,6 \text{ m}^2$. Enfin, main-d'œuvre, matériaux, montage ne devaient pas dépasser l'enveloppe de 20 000 €, soit 926 € le mètre carré. Ce qui représente néanmoins beaucoup, compte tenu des prix que nous avons indiqués précédemment.

Nous avons retenu quelques-uns de ces projets pour les présenter aux autoconstructeurs afin qu'ils puissent inspirer leur démarche créative.

Le projet Nymphéa

Le projet Nymphéa a reçu le second prix de ce concours. Il a été conçu par une équipe composée de 3 jeunes architectes – Jean-Baptiste Bureaux, Peggy Garcia, Caroline Mangin – et d'une urbaniste – Céline Oriol.

Ce projet propose une articulation originale entre les 2 parties, dont l'une coulisse sur 2 rails pour s'ouvrir et se refermer selon les saisons. L'habitat se configure et se reconfigure donc au rythme des fluctuations thermiques extérieures : une piste « évolutive » tout à fait intéressante...

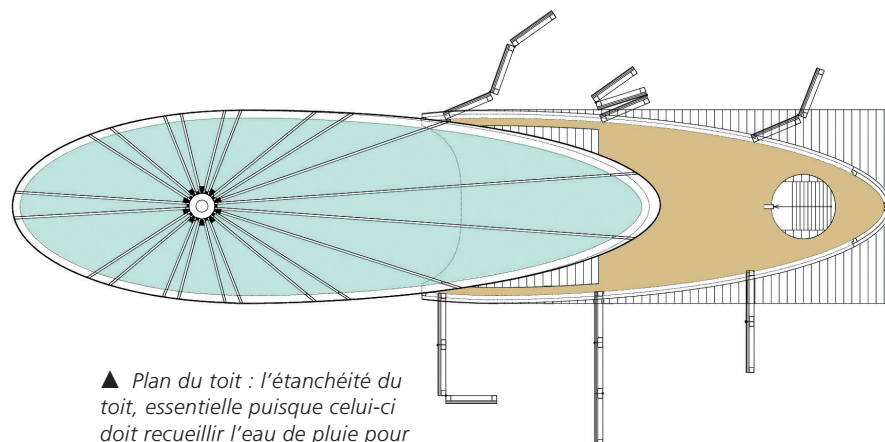
Mais il est plus que cela : il gère de manière très holistique l'eau de pluie, les eaux usées, le chauffage et l'énergie solaire électrique. Un prototype est actuellement en cours de montage par les apprentis du Centre de formation du bâtiment et des travaux publics, au Mans.

La partie à vivre est mobile, le module technique et le toit restent fixes. Notez les panneaux dépliant, qui vont ouvrir la maisonnette sur le dehors, tandis que le toit découvre un espace où l'on pourra dormir à la belle étoile. La partie mobile est installée sur des rails qu'on ne voit pas ici. Notez aussi l'inclinaison du toit, qui servira d'impluvium, conduisant l'eau de pluie au niveau de la cuisinette, où elle sera utilisée via une petite vasque. (Image Peggy Garcia, Caroline Mangin, Jean-Baptiste Bureaux, architectes DPLG, et Céline Oriol, urbaniste.)



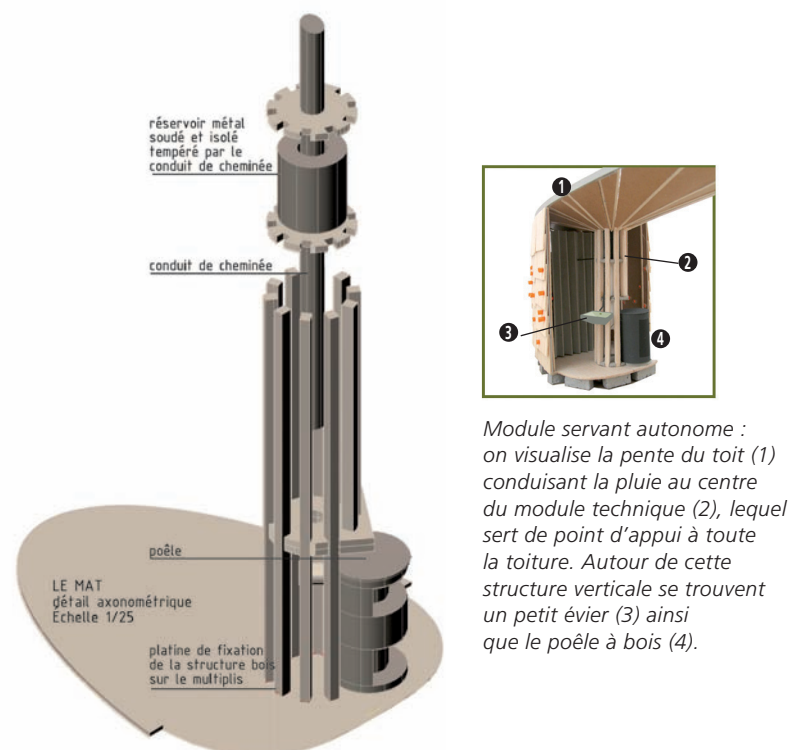


L'habitat refermé : remarquez les rails qui permettent le déplacement de la partie mobile. (L'ensemble des images de cette page a été réalisé par Peggy Garcia, Caroline Mangin, Jean-Baptiste Bureaux, architectes DPLG, et Céline Oriol, urbaniste.)



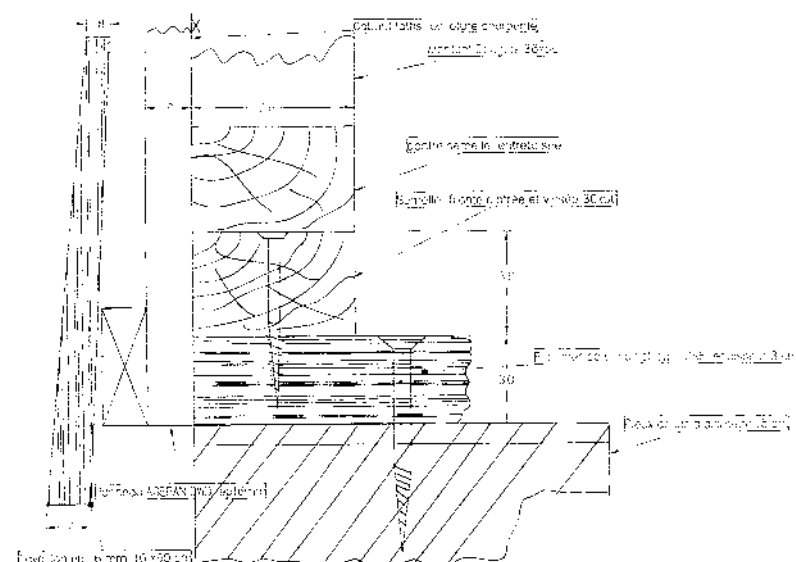
▲ Plan du toit : l'étanchéité du toit, essentielle puisque celui-ci doit recueillir l'eau de pluie pour la conduire dans la zone technique, devrait être réalisée à partir d'un mélange de caoutchouc naturel et de latex. C'est le détournement d'un produit utilisé dans le milieu équestre pour l'étanchéité des véhicules de transport de chevaux.

- Détail de mise en œuvre de la structure du bloc technique : l'ensemble de la structure « primaire » est en pin Douglas, bois durable de classe 3, antifongique et résistant bien à l'humidité. Les planchers, qui nécessitent eux de résister aux projections d'eau (nous sommes dans la cuisine et dans la salle de bains), sont constitués de panneaux Multiplis. Verticalement, des panneaux Agepan viennent contreventer la structure, en même temps qu'ils sont isolants, et font office de « freine-vapeur » (à l'intérieur) et de pare-pluie (à l'extérieur). Ils reçoivent un bardage de « tavaillons » (ou bardeaux) en pin Douglas, en mélèze ou en châtaignier, bois durables de classe 3 ou 4.



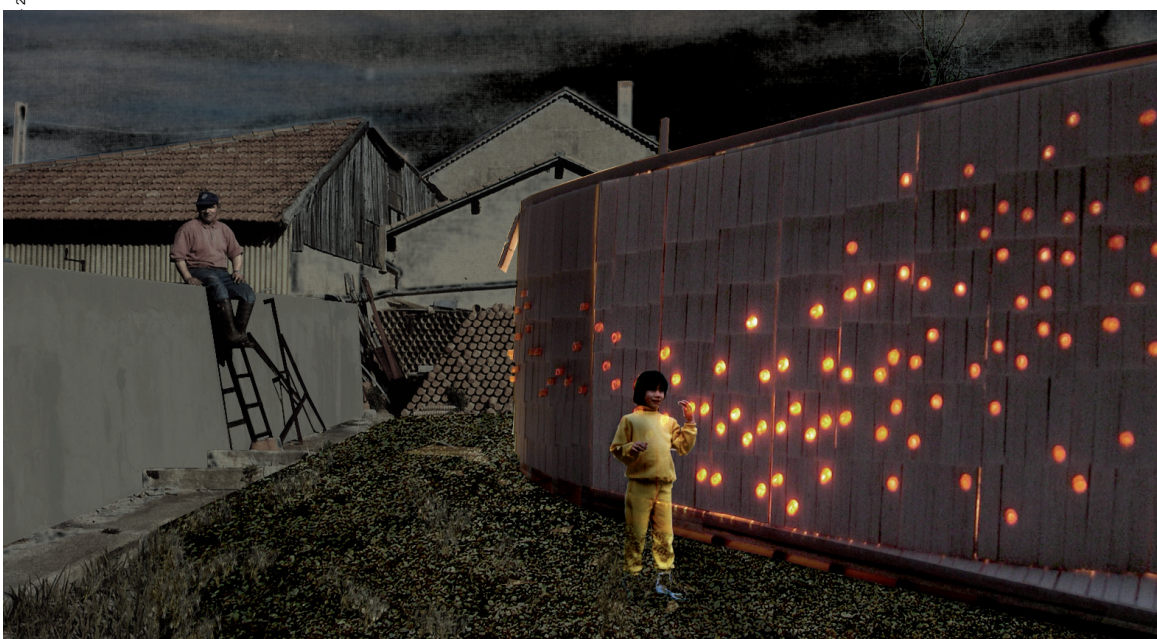
Module servant autonome : on visualise la pente du toit (1) conduisant la pluie au centre du module technique (2), lequel sert de point d'appui à toute la toiture. Autour de cette structure verticale se trouvent un petit évier (3) ainsi que le poêle à bois (4).

- ▲ Le cœur technique est aussi le cœur structurel et énergétique du bâtiment : l'eau de pluie remplit le ballon d'eau, qui est traversé en son centre par le tuyau d'évacuation de fumées du poêle à bois. Ce dernier servira à préchauffer l'eau.





L'habitat totalement déployé. (Image Peggy Garcia, Caroline Mangin, Jean-Baptiste Bureaux, architectes DPLG, et Céline Oriol, urbaniste.)



Quand le module est refermé, et éclairé de l'intérieur, des tubes pleins en altuglass translucides, poinçonnés dans le bardage, révèlent que la structure est habitée ; à l'inverse, toujours quand les parois sont refermées, ils fournissent un éclairage naturel dès le lever du soleil.

Ce type de procédé a été mis en œuvre dans le cas d'un autre prototype, présenté sur un salon de l'innovation, où des fibres de verre étaient placées en écheveau dans du béton avant coulage, de manière à former des parois opaques... laissant passer la lumière du jour.

Autre point intéressant dans ce module : l'énergie solaire est récupérée par le biais de petits kits autonomes munis de capteurs photovoltaïques et de leds (ampoules à très basse consommation d'énergie), placés selon les besoins. On remplace ainsi le réseau électrique centralisé de la maison par des réseaux diversifiés.

(Image Peggy Garcia, Caroline Mangin, Jean-Baptiste Bureaux, architectes DPLG, et Céline Oriol, urbaniste.)



Détail du rail et des roulettes pour le déplacement de la partie mobile de l'habitat.

Essai en atelier du principe de bardage.



Mise en place des pieux « battus » de robinier (un faux acacia) qui supporteront l'ensemble de la structure : autrefois, on utilisait ce type de pieu pour les fondations, « battus » signifiant qu'on a frappé dessus pour les enfoncer.



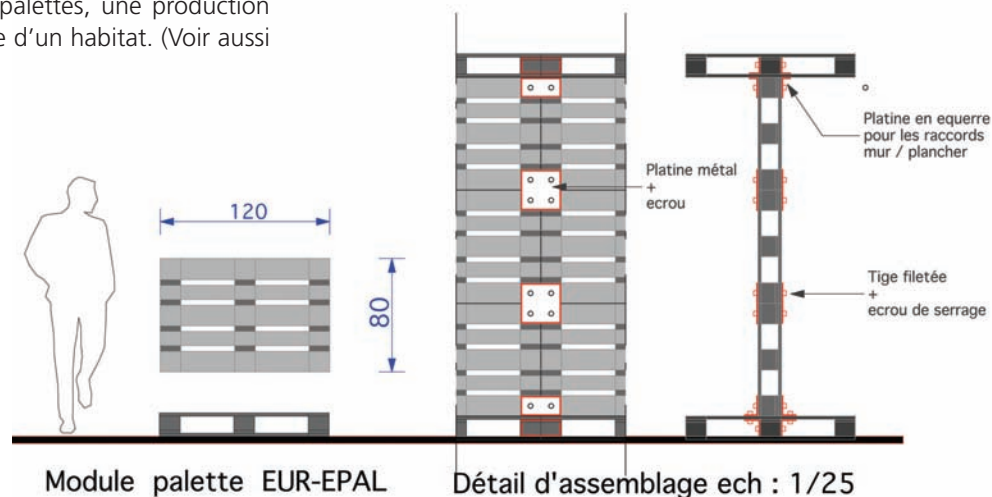
Après coupe à niveau des pieux de robinier, on a installé le rail. Au fond, la dizaine de pieux supportera le centre de la zone technique. (Photos Centre de formation des apprentis du bâtiment et des travaux publics du Mans.)

Une maisonnette en palettes

Ce jeune architecte propose une vision inédite du réemploi de palettes, une production souvent délaissée mais qui, pourtant, peut être le module de base d'un habitat. (Voir aussi page 21.)



Observez l'inclinaison du toit, sur lequel est déroulé un film étanche photovoltaïque souple. Elle permet de remédier au problème de la respiration des couches isolantes de la maison qui se produirait si le film photovoltaïque était collé sur la toiture, car la vapeur d'eau ne pourrait plus sortir et finirait par imprégner l'isolant sous la toiture et en baisser les performances thermiques. L'architecte a donc désolidarisé le toit porteur de la membrane souple du reste de l'habitat. (Image Jean-Jacques Chastang, architecte DPLG, Hélène Rallo, plasticienne.)



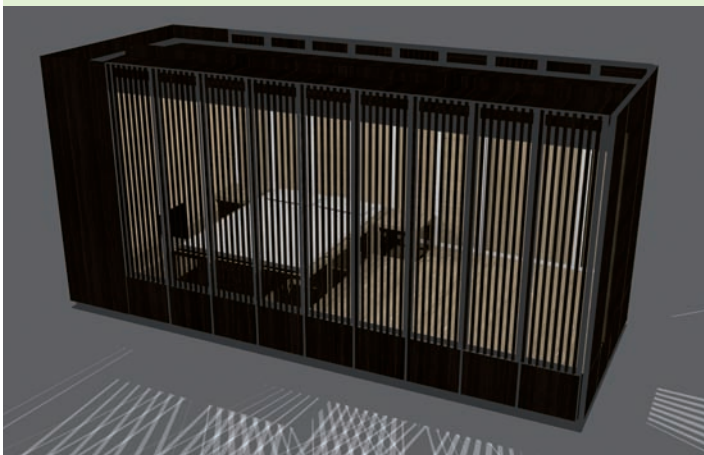
Les « palettes Europe », dont les propriétés de transparence permettent à la lumière de pénétrer au cœur de l'édifice, sont associées les unes aux autres par des platines métalliques en vente dans toutes les grandes surfaces de bricolage. (Image Jean-Jacques Chastang, architecte DPLG, Hélène Rallo, plasticienne.)

Couvrir un toit de cellules photovoltaïques

Ces cellules souples sont posées sur une membrane d'étanchéité (bandes de rouleaux bituminés, ou membranes d'étanchéité « EPDM ») dans un produit « tout en un ». Ce produit est fabriqué par Alwitra (un constructeur allemand, qui travaille à partir de cellules américaines fabriquées par Unisolar, en Californie). Si le recul manque encore, le rendement pour 16 m² de ces cellules atteint 1 kWc (pour un prix, installation comprise, de 7 000 à 8 000 €). Soit, a priori, un rendement deux fois inférieur à celui de panneaux classiques moyens, mais ces cellules produiraient en « lumière diffuse », remontant donc le rendement annuel. À vérifier !



Sur la vue ci-contre, l'installateur pose le produit souple photovoltaïque... directement sur l'isolation mise au-dessus des dalles OSB, et non entre les solives comme cela se pratique en France (cas de la quasi-totalité des exemples que nous vous avons montrés). Cette pratique se répand en Europe car le Centre scientifique et technique du bâtiment a constaté, surtout dans le cas de produits non respirants utilisés pour assurer l'étanchéité des toitures, la présence de condensation dans les isolants. L'étanchéité absolue du produit souple photovoltaïque ne pose alors plus de problème. Cette technique est dite de la « toiture chaude ». (Photo Meuleman JP SA, alwitra solar.)



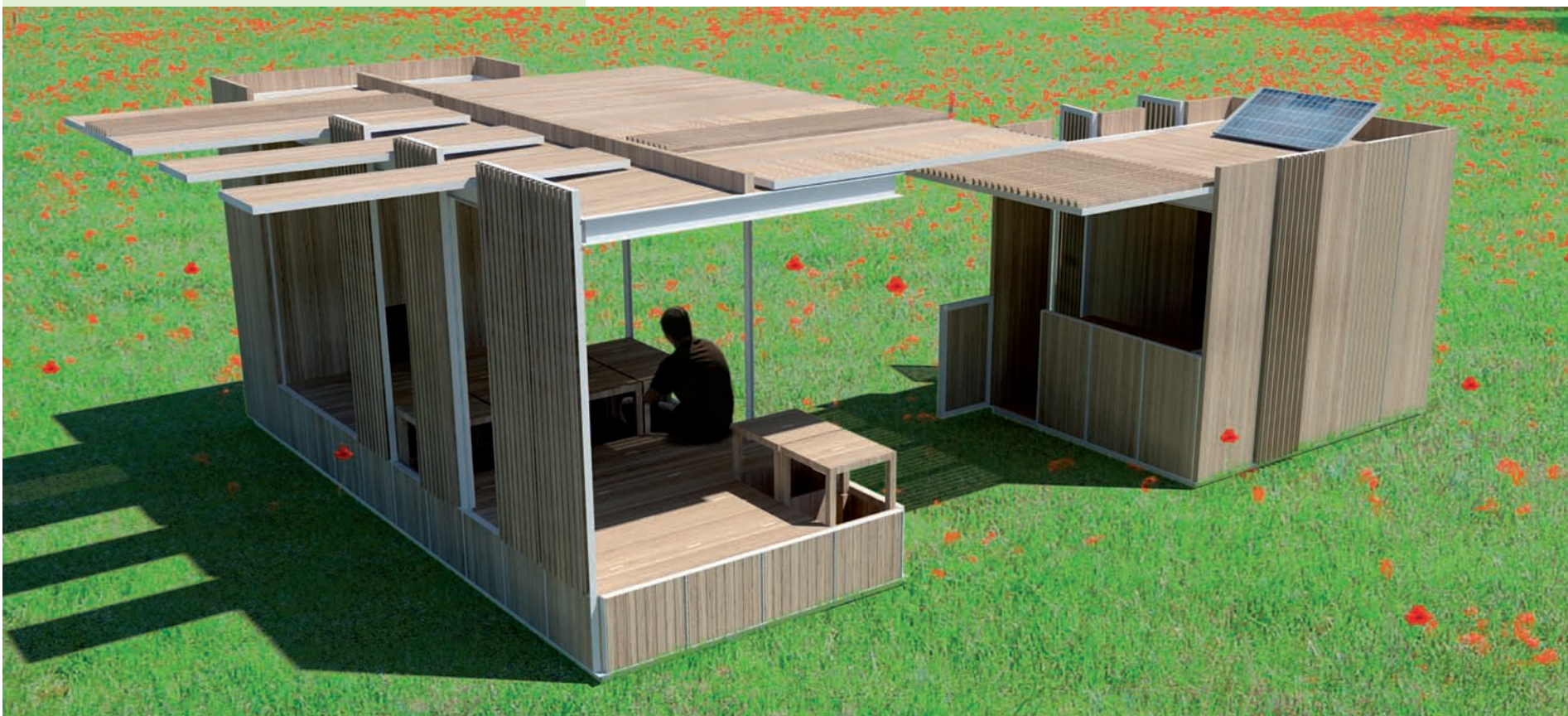
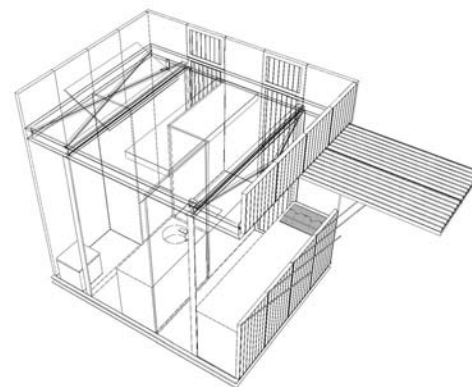
Le module d'habitation refermé. (Image Cécile et Pierre-André Balat Biron, architectes DPLG.)

► L'ouverture en panneaux basculants permet de moduler l'espace selon les conditions extérieures. Un poêle est prévu pour les nuits un peu fraîches. (Image Cécile et Pierre-André Balat Biron, architectes DPLG.)

Une petite maison qui ouvre ses ailes

Dans ce projet, toutes les fonctions de l'habitat - cuisine, coin douche, w-c, panneaux photovoltaïques, réserve de récupération des eaux pluviales - tiennent dans 9 m². Pour l'autoconstructeur, ces fonctionnalités sont les plus difficiles à assembler. Notez que l'installation de toilettes sèches permet une énorme simplification de la salle d'eau (33 % à notre sens, si l'on s'en tient à une vasque et un receveur de douche).

► Condenser les fonctions techniques dans un espace restreint permet à l'autoconstructeur d'économiser sur le temps d'assemblage, mais il doit rester conscient que c'est là qu'il faut réunir le plus grand nombre de corps de métier – et les plus spécialisés –, et que c'est là aussi que les règles de sécurité doivent être le plus respectées : pour l'électricité, notamment, qui va côtoyer l'eau autour de l'évier et de la salle de bains. (Image Cécile et Pierre-André Balat Biron, architectes DPLG.)





« Ces blocs peuvent être réalisés en usine ; on peut imaginer la création d'autres types de bloc, donnant à l'utilisateur un plus grand choix. Le volume final étant toujours constitué selon le même principe : un mur épais, véritable contenant, s'articule autour d'un carré de 1,5 m de côté. »
(Images Éléonore Nicolas et Xavier Géant, architectes DPLG.)

L'extrême modularité

« Le poché m'a appris la différence entre mur creux et mur massif. J'ai pris directement cela des Beaux-Arts. [...] J'ai fait du mur un contenant au lieu d'un plein. Ainsi est venue l'idée des espaces de service et des espaces servis. » (L.I. Kahn in « Kahn on Beaux-Arts training ») : tel est le concept qui inspire le projet.

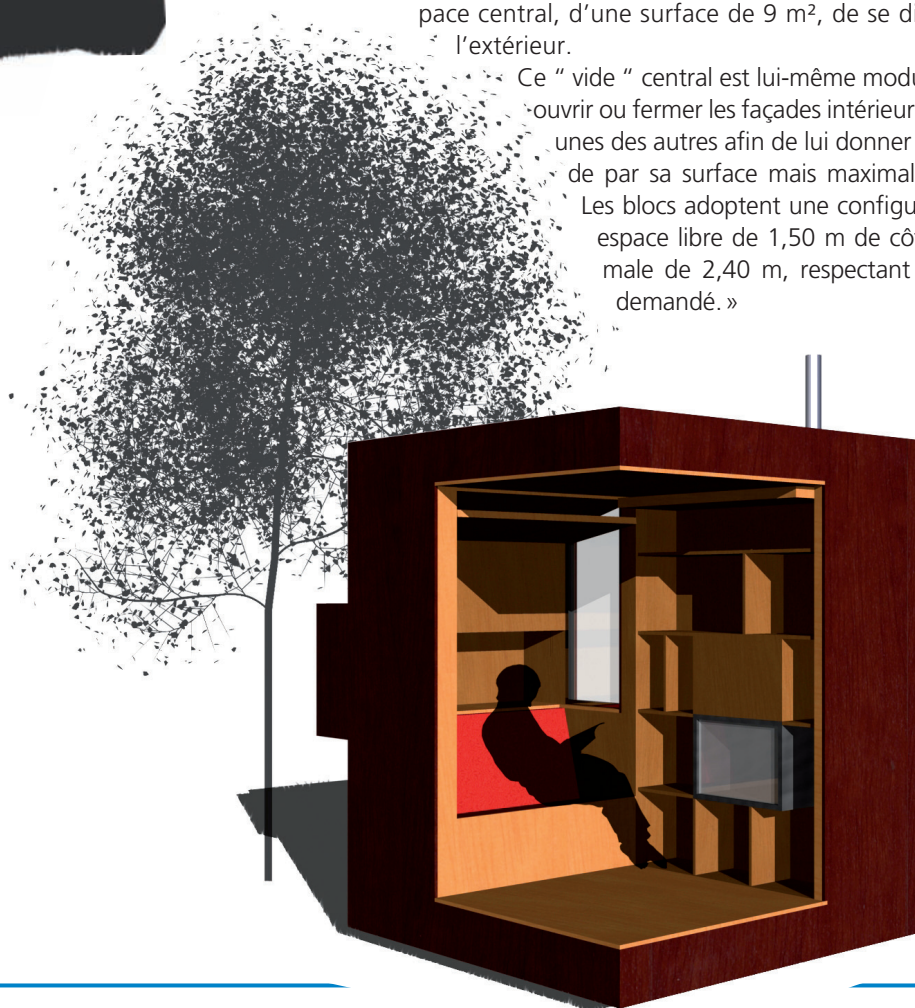
« Le projet naît d'un bloc de base duquel un volume central est extrait, correspondant à un espace de vie minimal. Celui-ci est enveloppé d'une épaisse protection peu à peu évidée afin de faire pénétrer la lumière et donner des vues à l'utilisateur. C'est dans cette épaisseur que prennent place la salle de bains, la cuisine, les espaces détente, travail et sommeil [...]. Les 4 blocs sont conçus en panneaux de bois structuraux : panneaux lattés de bois de la région recouvert d'une couche d'isolant thermique et d'un contreplaqué pour protéger des intempéries – l'utilisation de panneaux de bois facilitant la mise en œuvre. »

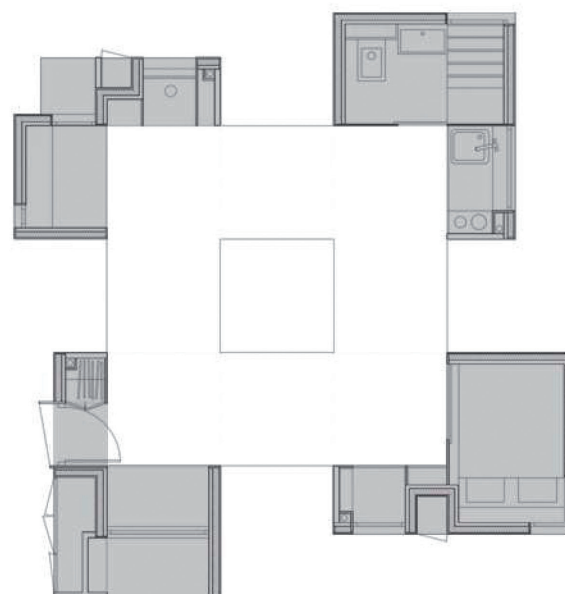
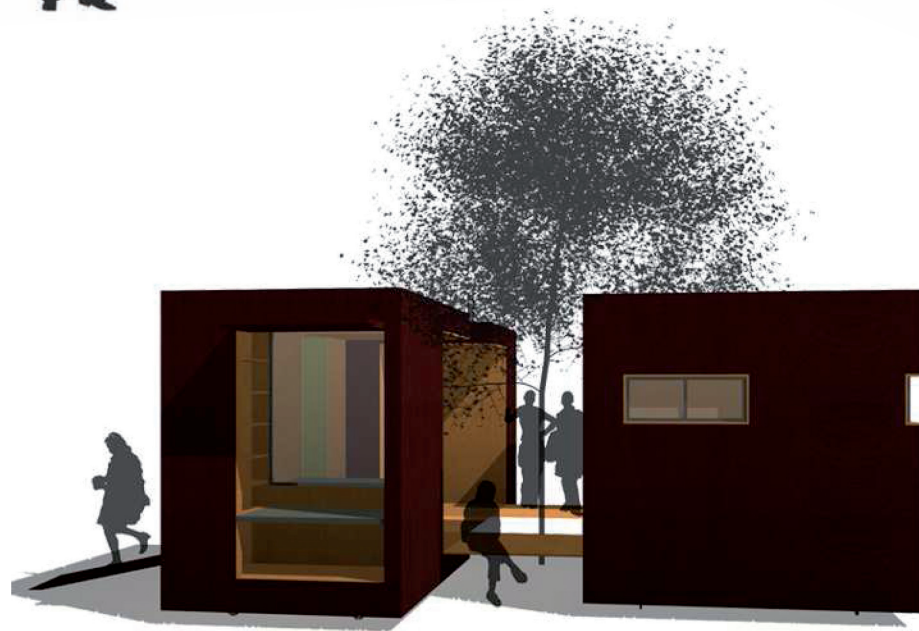
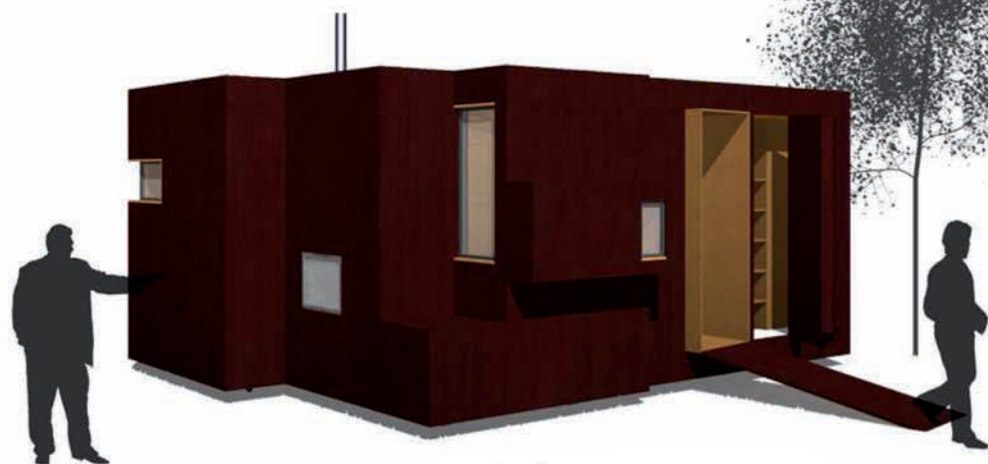
« L'ensemble des fluides passe dans l'épaisseur des cloisons mais également dans l'épaisseur de la toiture et du socle. Ce dernier renferme un réservoir permettant la récupération des eaux pluviales (via un robinet) afin, notamment, d'arroser le jardin et, sous le bloc sanitaire, une cuve pour les toilettes ainsi qu'une réserve d'eau potable.

Chacun des blocs possède un système de roulettes et de pattes d'assise au sol, modulables en hauteur. Ces dispositifs permettent un déplacement aisé des blocs ainsi qu'une adaptation rapide à la configuration du terrain. Enfin leur rallonge intégrée au socle permet à l'espace central, d'une surface de 9 m², de se dilater et de s'ouvrir sur l'extérieur.

Ce "vide" central est lui-même modulable. L'utilisateur peut ouvrir ou fermer les façades intérieures indépendamment les unes des autres afin de lui donner vie : un espace minimal de par sa surface mais maximal de par son utilisation.

Les blocs adoptent une configuration similaire avec un espace libre de 1,50 m de côté et une largeur maximale de 2,40 m, respectant ainsi le gabarit routier demandé. »





« L'usage de ce "cabanon" ne se limite pas à l'habité ou à la réception ; il peut donner naissance à 4 entités distinctes, qui fonctionnent de manière indépendante (cellules photovoltaïques pour l'électricité, récupération des eaux pluviales). Le fait que la "folie" se compose de 4 modules permet en effet une très grande flexibilité spatiale, notamment dans l'agencement des pièces, mais également une très grande flexibilité programmatique. En effet, si les 4 blocs une fois rassemblés forment une habitation, ils peuvent également donner lieu à une galerie d'exposition, ou permettre de faire entrer le jardin au cœur de l'habitation en la développant autour d'un arbre, par exemple.

Le bloc douche-sanitaire peut être utilisé à proximité de la piscine, tandis que le bloc détente est positionné au milieu du jardin, au pied d'un arbre. À chaque bloc sont donc associés différentes activités... selon les envies et besoins de l'utilisateur. »
(Images Éléonore Nicolas et Xavier Géant, architectes DPLG.)

Un habitat vertical

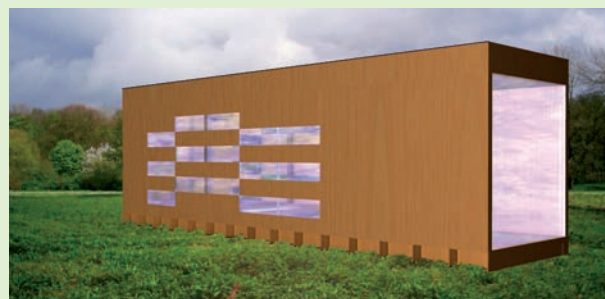
C'est une version verticale des modules précédents, les espaces d'habitation, accessibles par une échelle, coiffant à présent le module technique. Il s'agit d'une interprétation du thème de l'arbre, les tuiles en bois couvrant le troisième niveau faisant songer à des feuilles.



Cette disposition présente un avantage climatique, puisque l'air chaud monte naturellement dans les espaces supérieurs... Et un désavantage climatique : plus la construction est élevée, plus l'action du vent se fait sentir, et plus la déperdition énergétique est importante. En revanche, cette configuration répond bien à l'exigence du concours, faisant de cet habitat une vraie machine à rêve qui déploie ses branches selon les conditions extérieures. Le toit, photovoltaïque, produit l'électricité. On voit parfaitement le fonctionnement du rez-de-chaussée : on tire les terrasses comme on le ferait de tiroirs géants qui, une fois sortis, contiennent eux-mêmes d'autres tiroirs. (Image Bastien Lechevalier, Karine Petit, Emmanuelle Stalla-Bourdillon, architectes DPLG).

Simple à bâtir, simple à habiter, économique

Ce module ultra-simple propose le plus bas prix (en matériaux) des projets : 10 000 €, soit 400 € le mètre carré, y compris les panneaux solaires (3 000 €), le système de cuisson (500 €), le réservoir à eau (500 €). Les w-c chimiques ont coûté 700 €, mais des toilettes sèches auraient nécessité... 50 €. Tous ces accessoires sont issus du nautisme, donc particulièrement adaptés à des espaces restreints. Hors le matériel de vie autonome, la maisonnette reviendrait donc à 5 300 €, soit 212 € le mètre carré.



Pour les postes principaux, les matériaux sont les suivants :

- plancher et plafond en plaques brutes de sciage (plaques non traitées, type OSB, voire contreplaqué marine, etc., installées sur l'armature – poutres en pin –, l'habitat étant posé mais non fixé sur des plots en béton ou d'acier) : 1 000 €;
- cloison épaisse (plaques de 30 mm côtés extérieur et intérieur, cloisons techniques de 50 à 90 cm d'épaisseur) : 1 000 €;
- isolation (laine, chanvre, etc., sur 5 à 7 cm d'épaisseur) et étanchéité, avec bac acier en toiture : 500 €;
- ensemble Plexiglas (pour les vitres) : 450 €;
- visserie type accastillage marin : 300 €.

(Image Antoine Courtois, architecte DPLG ; Loïc Lelièvre, ingénieur BTP.)

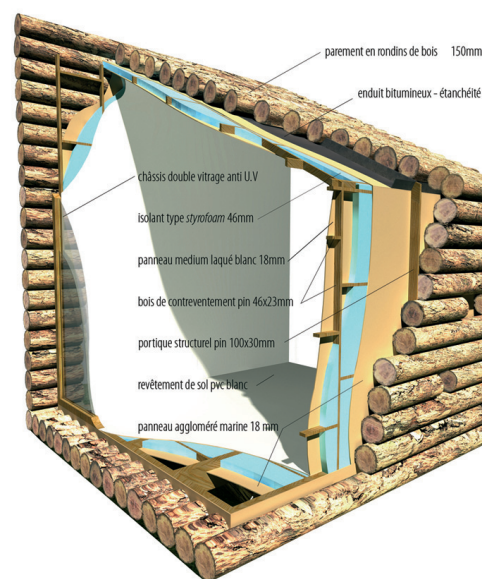


Dans l'habitat, les volumes sont plus complexes, mais l'économie de moyens reste la même : le mobilier est ainsi intégré au caisson, où l'on peut le replacer en cas de non-utilisation. (Image Antoine Courtois, architecte DPLG ; Loïc Lelièvre, ingénieur BTP.)

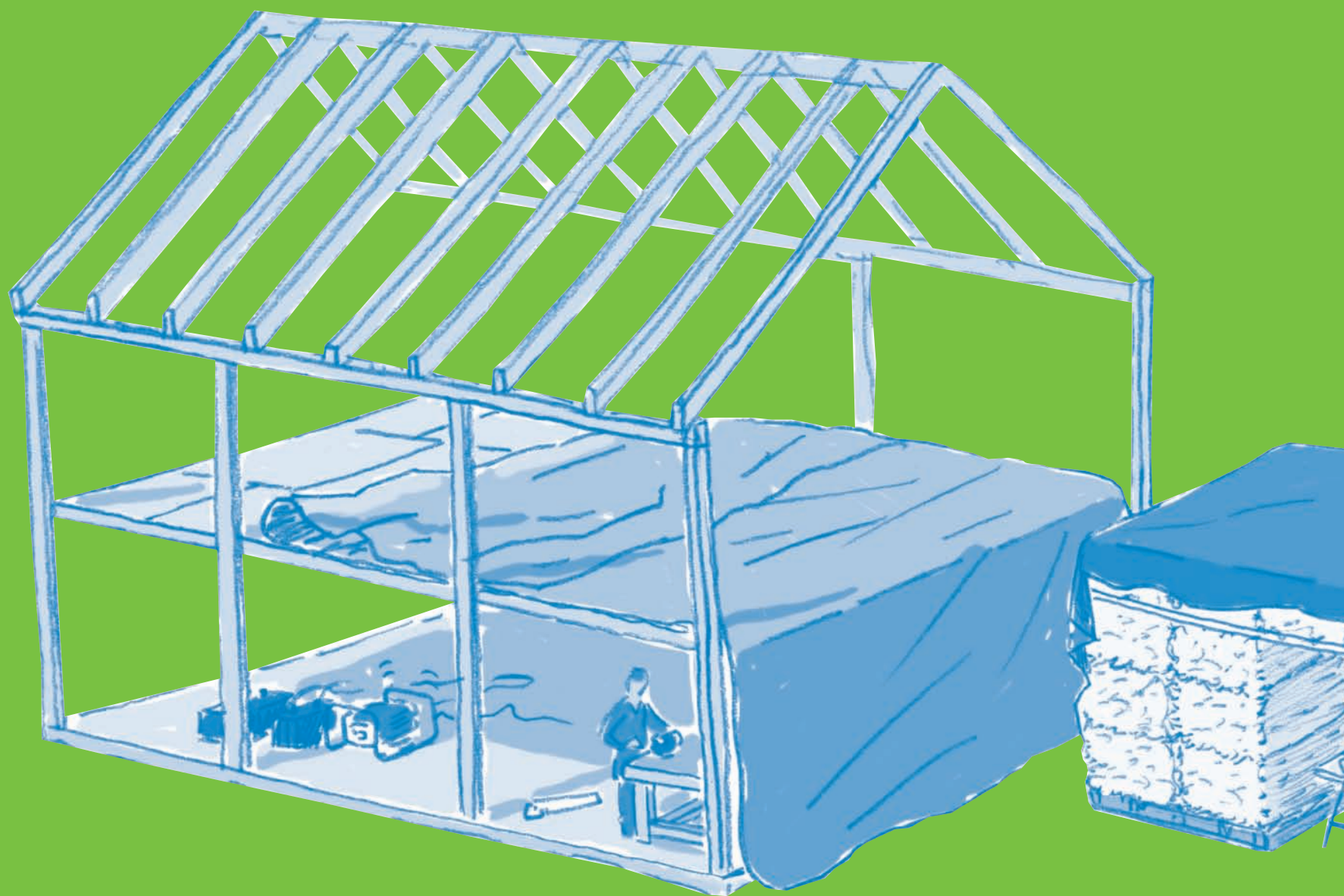
Un traitement naturaliste

Dans ce projet, le traitement en rondins naturalise l'aspect extérieur de l'habitat. À droite se trouve le bloc technique (salle d'eau, w-c, cuisine), à gauche le bloc habitation qui laisse assez d'espace pour un lit double et un tout petit séjour, avec par exemple 2 fauteuils et une table basse.

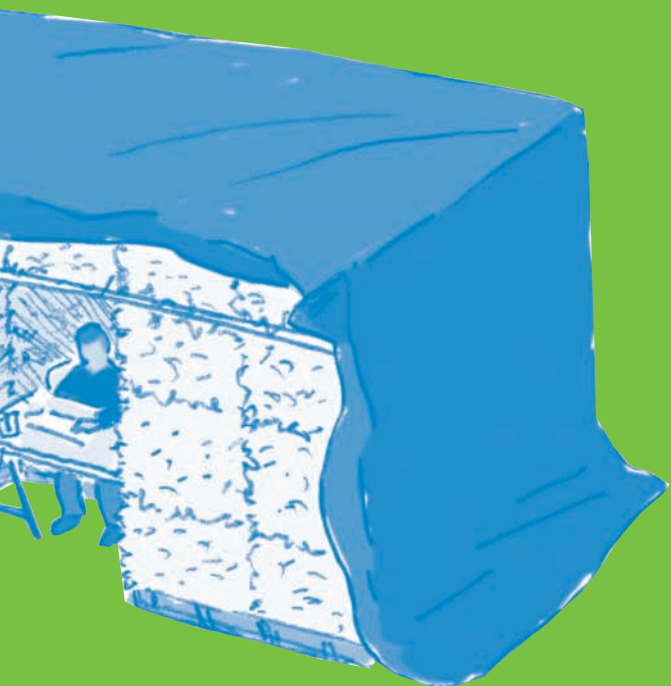
Initialement, la cloison était constituée des couches décrites sur cet écorché. (Notez que les panneaux medium laqués blanc vont renvoyer la lumière de toutes parts à l'intérieur.) Cependant, le projet a évolué : un module va être construit sans isolant. Il intègre des demi-rondins reposant sur une structure secondaire en petits tasseaux, fixés après un pare-pluie sur des panneaux Binderholz (HB Bois, Langon, dans la région de Bordeaux), sorte de lamellés-collés constitués de bois massif de 125 cm de large, pour une épaisseur de 10 mm. La finition intérieure est alors parfaite... Il n'y aura plus qu'à appliquer un vernis mat. La maison sera en vente au prix livraison-construction de 26 169 € pour environ 25 m², ce prix ne comprenant que le « clos-couvert ». (Image Flake-House par Olga architectes).



En matériaux, hors électricité et plomberie, l'ensemble atteint 14 755 €. Bien entendu, selon l'épaisseur du contreventement, on pourra accroître l'isolation du module. Il dispose cependant d'une masse thermique limitée; pour l'élever à bon compte, il faudrait suivre l'exemple de la yourte que l'on a dotée de qualités passives (voir page 156). (Image Flake-House par Olga architectes).

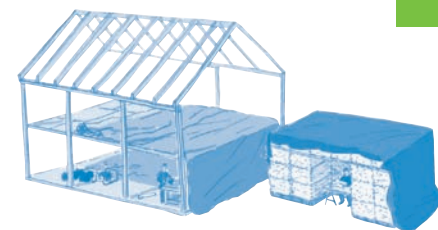


Construire sa maison soi-même



Autoconstruire « bio » permet-il de bâtir moins cher que si l'on autoconstruisait sa maison de manière classique ? Sans hésiter, la réponse est « oui », à condition de respecter les principes que nous détaillons dans les pages suivantes et qui sont des sources d'économies et de facilités. Les mots d'ordre sont simplicité et organisation. Le bioclimatisme étant par nature peu coûteux en technologie, la stratégie de l'autoconstructeur consistera surtout à diminuer le temps de mise en œuvre par une réflexion préalable sur le projet en lui-même, puis sur l'organisation du chantier.

Toutefois, une maison passive exige beaucoup de masse et de couches isolantes, ce qui est souvent la cause de l'envol des coûts d'une construction bioclimatique. Et si un matériau comme la terre, par exemple, ne coûte rien, sa mise en œuvre, déjà longue en soi, en est encore alourdie... Nous verrons dans cette partie comment changer cela.



CHAPITRE 1

La stratégie gagnante de l'autoconstructeur

Toutes les parties de la maison ne sont pas égales en termes de travail. Si vous souhaitez autoconstruire, demandez-vous d'abord si vous préférez faire le gros, le moyen ou/et le petit œuvre. Attention, le gros œuvre n'a pas nécessairement l'ampleur que laisse supposer le mot « gros »... En dehors de celui-ci, la concentration des tâches se fait beaucoup dans la cuisine et la salle de bains : c'est là que se trouvent le plus grand nombre de prises électriques – aux ampérages (ou puissances) très divers –, qui doivent être protégées des éclaboussures ; là aussi que se situent la quasi-totalité des robinets et évacuations pour les eaux usées ; là, enfin, que sont la plupart des placards, angles, recoins, surfaces carrelées, etc. Il est particulièrement important, dans ces pièces, d'anticiper les difficultés pour se simplifier la vie dès le départ. L'autoconstructeur, en effet, ne sait pas toujours ce à quoi il s'expose quand il fait des choix irréfléchis, entraînant coupes et recoupes, par exemple. (Nous verrons plus loin comment limiter celles-ci.)

Le principe de la maison bioclimatique repose sur ce que les Anglo-Saxons appellent la *low technology* : la « basse technologie », ou un certain art de la simplicité... à retrouver. Cela repose sur des règles de physique concrètes, qui sont en soi des sources d'économie dans l'usage et la construction. Bâtir bio permet ainsi de diminuer les corps de métier, ce qui est fondamental puisque l'autoconstructeur débutant ne maîtrise aucun d'entre eux : il n'est ni maçon, ni charpentier, couvreur, plaquiste (celui qui ajuste les plaques de plâtre), électricien, plombier, carreleur ou peintre.

Le principe du bioclimatisme est d'imiter la nature dans ce qu'elle a de plus fondamental. La maison doit alors être considérée un peu comme un écosystème, un lieu où l'on échange sans cesse de l'énergie : au final, elle doit fonctionner en équilibre. Ce n'est que comme ça qu'elle ne coûte rien à l'usage, et peut être considérée « à 0 charge ».

Enfin, il faut organiser son chantier. On n'imagine pas le temps que cela prend si l'on n'a pas réfléchi à cette question au préalable.

En résumé, il faut être simple et logique, ainsi que stratège. Voici comment.

Petit rappel des grandes règles de la construction bioclimatique

- On met au centre du dispositif la production de chaleur.
- On minimise les réseaux (eau, évacuation, électricité).
- On place la maison face au sud.
- On évite l'installation d'un vide sanitaire.
- On choisit un toit plat plutôt qu'à pente, avec une surface végétalisée – du moins dans une première phase de travaux.

Les fondamentaux : verticalités, horizontalités et cotes

Dans la construction de sa maison, l'autoconstructeur est confronté à un premier défi, essentiel : celui des horizontalités et des verticalités. En effet, quoi de plus compliqué que de mettre une chose droite et d'aplomb, sur 10, 15, 20 m de longueur, sur un terrain inégal, voire en pente ? Nous allons voir comment minimiser les risques d'erreurs.

Autre défi : bien coter sa maison – qu'elle ne soit pas trop courte... ou trop longue ! –, pour éviter de s'apercevoir, après avoir coulé une fondation, ou disposé des plots, qu'il manque 6 cm indispensables à un endroit... Ce qui arrive quand on va trop vite, qu'on ne vérifie pas (et qu'on ne vérifie pas les vérifications !).

Les murs

La première règle est de dimensionner sa construction en fonction de la cote des matériaux que l'on trouve dans le commerce et non selon ses désirs.

Quelle sera la cote fondamentale qui servira à tout scander ? « *My favourite topic is the window* » (« mon sujet favori est la fenêtre »), disait Robert Hastings, l'un des pionniers de l'habitat bioclimatique, en faisant référence à l'optimisation des qualités de la maison passive. Ici, nous considérons sa valeur d'étalon : la baie vitrée standard a une longueur de 240 cm, mesure qui doit servir à scander en longueur les dimensions d'une maison.

Sachez aussi que si l'on pose un bardage horizontal, par exemple, il faut fixer derrière, tous les 60 cm, un montant vertical. Imaginez qu'on établisse au hasard les dimensions d'une baie vitrée : 190 cm, par exemple. Vous allez devoir la commander en sur-mesure, ce qui pourra vous coûter 50 % plus cher... Dans ce cas, comptez en effet 1 000 € pour une baie, soit 5 000 € les 5. Dans une cote standard, et pour une bonne qualité, vous en aurez pour 4 000 €, mais certaines promotions ramènent ce coût à 400 € la baie, soit 2 000 € les 5 !

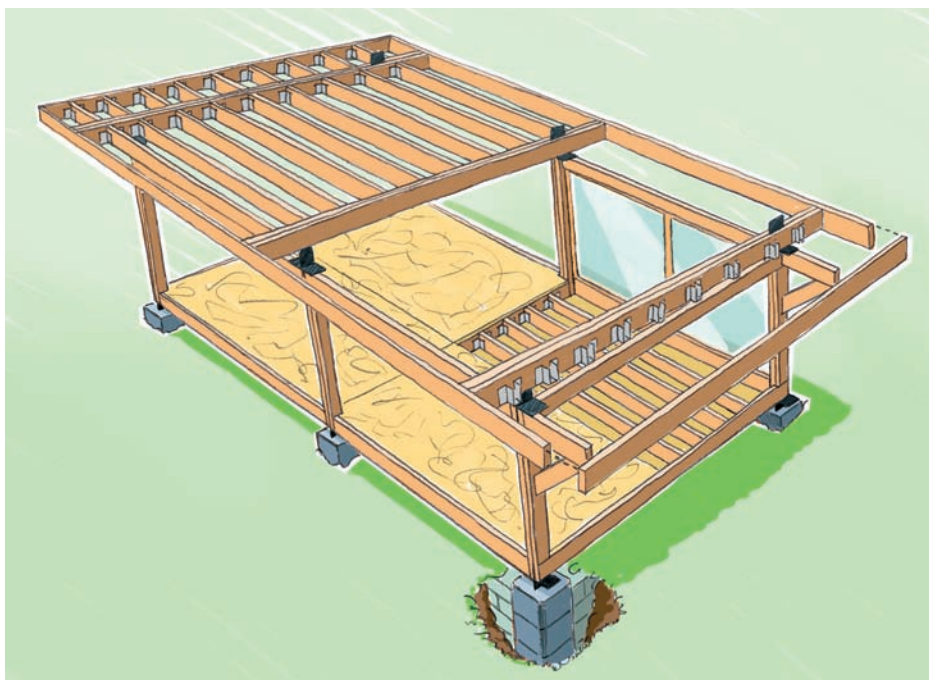
*Baie vitrée double vitrage. Construire moins cher, c'est aussi l'art d'attendre les promotions pour les saisir au vol. Discutez avec les vendeurs pour savoir quand elles arrivent...
La longueur de la baie idéale est de 240 cm, ce qui correspond à l'intervalle des cadres de bois.
La hauteur, en général, est de 215 cm, comme celle des portes standard, d'une largeur de 90 cm (soit 60 + 30 cm).*



Deuxième étalon : les cotes standard d'une plaque de Fermacell, que nous préconisons d'employer, sont de 250 cm x 120 cm. La hauteur sous plafond devra donc être de 250 cm (ou de 240 cm si vous décidez de disposer les plaques en longueur en les superposant deux à deux, ce qui est préférable si elles servent au contreventement – c'est-à-dire à rigidifier la structure contre le vent).

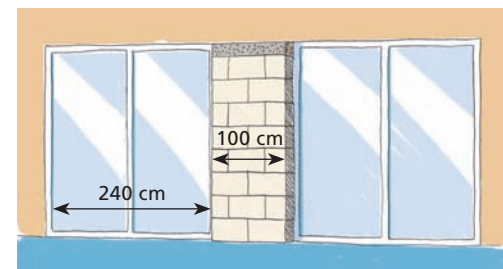
Quelle est la méthode la plus sûre pour assurer toutes les horizontalités et verticalités ? Cette méthode n'est pas sans rapport avec le choix du matériau. Pour notre part, nous privilégions le bois. De manière générale, le bois est le matériau idéal pour l'autoconstructeur : il se perce, se coupe aisément, permet des reprises, des adaptations ; on peut même le camoufler si besoin. Nous vous conseillons donc, pour la structure, de n'utiliser que du bois, et, pour un premier chantier, de travailler avec de grandes structures, simples et faciles à assembler.

Formes de maison et cotes standard

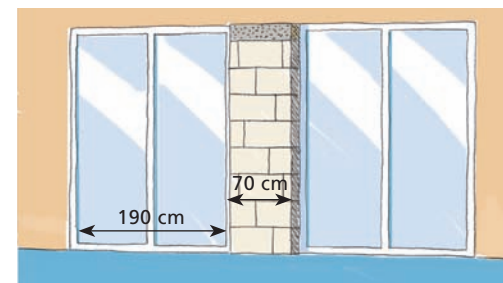


Maison en poteaux de bois à la forme simplissime, vue de dos (notez la pente du toit, ici de 5 %). On verra plus loin comment la forme peut se compliquer à partir de ce schéma de base. Notez les baies vitrées : chaque fois, elles font 240 cm (longueur) x 215 cm (hauteur) ; c'est cette cote, 240 cm, qui règle toute la construction (240 cm étant l'écart entre les poteaux de bois verticaux). 240 cm, c'est aussi 4 x 60 cm, 60 cm étant une cote clé dans le bâtiment.

Encore plus simple : on coule un poteau de béton ferrailé entre les 2 baies, avec un moule (carré ici, mais il en existe des ronds, moins chers) acheté chez un vendeur de matériaux, soigneusement dressé et verticalisé.



Principe recommandé : 2 baies vitrées séparées par des rangs de blocs de 50 cm de longueur (parpaings, Monomur, ciment cellulaire...) ; les mesures de la maison ont été établies selon les cotes les plus usuelles des baies vitrées, et l'espacement entre celles-ci représente en longueur la cote exacte de 2 blocs mis côte à côte. Un rang sur deux, on coupe un bloc en deux à la meuleuse, soit 4 coupes au total.

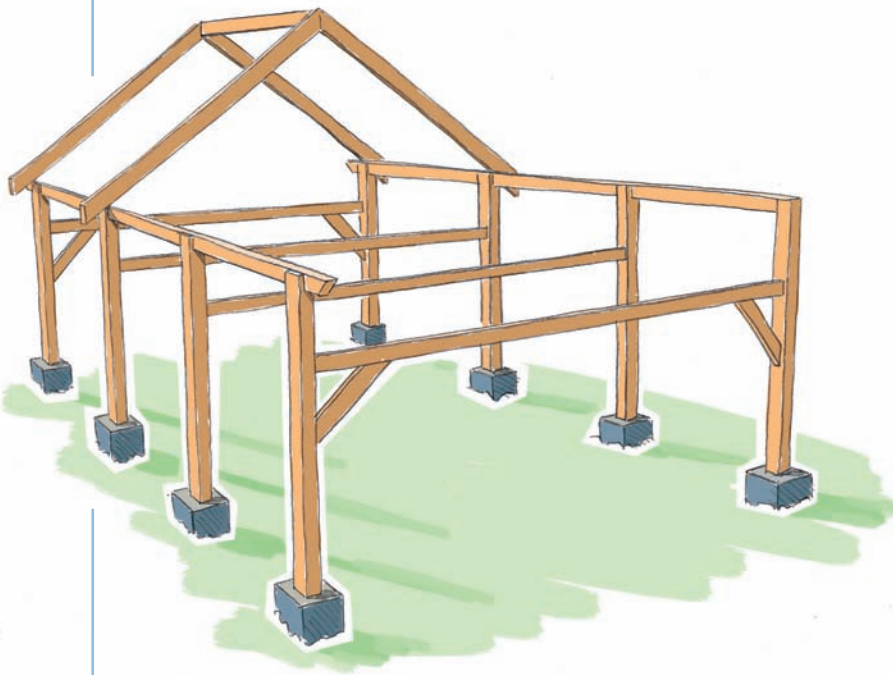


À éviter : baies vitrées de 190 cm faites sur mesure, avec une distance entre les vitres de 70 cm, ce qui signifie qu'on va devoir découper la plupart des blocs de 50 cm à la meuleuse (occasionnant presque deux fois plus de coupes que dans l'exemple précédent). Conséquences : coûts plus élevés, temps perdu et risques d'erreur supplémentaires.

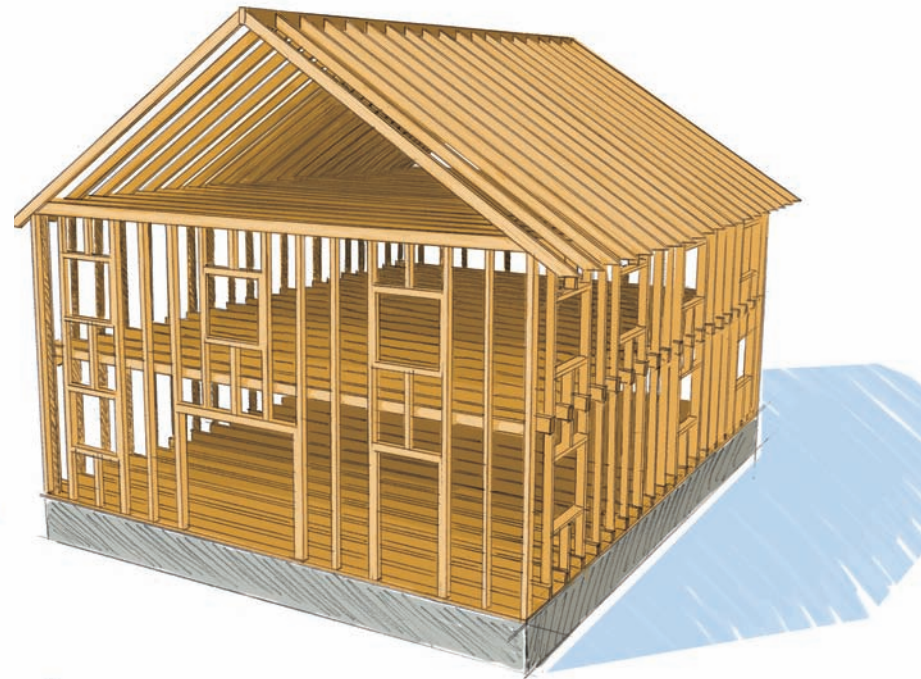


Nous avons une préférence pour le bois du pin Douglas lamellé-collé (ou contrecollé) : en effet, les petites lamelles permettent d'avoir des pièces droites, bien d'équerre, que l'on percera aisément sans les fendre (les bois en sapin vendus couramment sont très souvent vrillés, fendus ; et, quand ils ne le sont pas, ils le deviennent fréquemment à l'usage). On assemble ensuite les éléments sur le chantier, pièce après pièce, en suivant une méthodologie précise, en veillant à chaque opération au respect des angles. Mais on ne fera pas les cadres à terre, comme cela se pratique parfois, car ceux-ci sont ensuite trop lourds à manœuvrer (dans l'une des solutions constructives que nous exposons, en fin de partie, chaque pièce est dimensionnée pour être portable par un seul homme).

Solutions constructives en bois : choisir en connaissance de cause



Maison type poteau-poutre sur pilotis. Les poteaux sont massifs et la structure est simple. Si, par exemple, la poutre supérieure horizontale n'était pas horizontale, il suffirait d'ajuster en hauteur 1 des 2 poteaux verticaux avant de couler. Là, vous avez le droit à l'erreur : c'est donc un système idéal pour l'auto-constructeur.



Maison de type « ballon-frame ». Ce mode d'assemblage nous vient des États-Unis, où il a marqué le secteur de la construction. À notre sens, il n'est pas idéal pour l'autoconstruction car il implique trop de risques d'erreur. En effet, chaque rectangle de bois est porteur, c'est-à-dire supporte tout le poids des pièces situées au-dessus.

Le toit

Le grand problème du toit, ce sont les angles. En choisissant un toit plat non couvert par des ardoises ou des tuiles, on évacue ce problème, comme celui de la couverture, car on ramène le tout à des questions de charpente très simples...

Si, un jour, il arrive à quelqu'un de poser, tout seul et sans rien y connaître, des ardoises sur une toiture en pente et sous une pluie battante, il se rendra vite compte des risques et du temps passé !

Vous donnerez à votre toit plat une pente de 3° à 5°, nécessaire à l'écoulement des eaux ; pour cela, vous avez juste besoin d'un niveau. Ensuite, vous pourrez le végétaliser, apportant ainsi de la masse thermique (pour un coût proche de zéro). Les principes d'un toit plat végétalisé sont éminemment bioclimatiques, puisque cette forme évite les déperditions thermiques, tandis que la terre apporte une masse thermique supplémentaire, gratuite et à l'origine d'un mini-écosystème... aérien.

Si les règles d'urbanisme local imposent un toit à 45°, rien ne vous oblige à réaliser immédiatement l'étage de la maison. Dans la solution constructive que nous proposons (voir page 109), on commence par l'élévation d'un module simplissime à toit plat, que l'on rend habitable, avant éventuellement de l'étendre vers le haut, puis vers les côtés. De cette manière, on s'est formé à la construction de formes simples avant de raffiner.



La précision de la pose de l'ardoise suppose une charpente parfaitement rectiligne. Deux solutions s'offrent alors à l'autoconstructeur : soit il délègue ces 2 postes à des professionnels, soit il réalise lui-même les travaux sous la conduite d'un artisan. Mais en aucun cas il ne doit se lancer seul dans l'aventure : travaux dangereux, résultat incertain.



Toit végétal en autoconstruction. Sur une isolation renforcée, une simple bâche en plastique supportant de la moquette recyclée a reçu une dizaine de centimètres de terre, où la végétation locale s'est réimplantée spontanément. (Photo Chloé Dequeker.)



Maison Mi-Kit à la sortie d'un village. Dans ce type de maison, livrée murs + sols + toits achevés, toute la réalisation de l'intérieur est laissée à l'autoconstructeur. Ce qui est intéressant dans cet habitat, c'est que Mi-Kit a pensé à rationaliser les tâches de l'autoconstructeur. Pour limiter les travaux, les réseaux cuisine et salle de bains + w-c sont en effet regroupés. Cette maison, isolée de l'intérieur, n'est cependant pas bioclimatique, puisque sa masse n'est pas utilisable pour réguler les températures intérieures.

Alléger le gros et le moyen œuvre

Quelle est la seconde chose importante, après le choix des mesures de base ? Pour construire de façon économique une maison bioclimatique, il faut optimiser l'organisation interne, soit les plans et formes.

C'est de cela que dépend le choix des corps de métier que vous allez prendre en charge, pour les gros, moyen et petit œuvres. En pré-organisant, vous allez économiser sur les tâches, éviter certains corps de métier et réduire la participation d'autres.

Comment un plan vraiment bioclimatique peut-il vous faire gagner en temps de chantier et vous éviter beaucoup de travail ? Voici en premier lieu les postes à prévoir :

- le petit œuvre : peintures, carrelage, installation d'une cuisine dont les éléments ont été achetés séparément dans une grande surface ;
- le moyen œuvre : électricité, plomberie, enduits extérieurs et intérieurs ;
- le gros œuvre : maçonnerie, charpente, couverture.

Cela paraît beaucoup, en effet... Le petit œuvre peut être immensément long et compliqué, plus même que le moyen œuvre et, du coup, le gros œuvre pourra sembler un peu plus léger... Tout est relatif.

Sachez que, dans la construction classique, la multiplicité des corps de métier est un peu l'héritage d'une évolution constructive pas toujours rationnelle (ce sujet est abordé du point de vue historique dans le paragraphe consacré aux Compailleurs, page 117). La construction bio permet, elle, d'aller à l'essentiel, de réduire les tâches.



Une forme simple ouverte au sud a été choisie pour cette maison bioclimatique. Autre simplification : le toit plat pour recevoir une toiture végétale, mais comportant plus de couches d'étanchéité que dans l'exemple de la page précédente.

La construction classique

Dans le domaine de la construction classique, il existe la solution, intéressante, de la maison livrée hors d'eau et hors d'air, laissant à la charge des propriétaires les « finitions » (société Mi-Kit). À la clé, une économie de 20 à 30 000 €, mais... dans une maison en parpaings isolée de l'intérieur, rien ne dit que la suite soit très facile. Car il faut alors se faire plaquiste, carreleur, électricien, plombier, plâtrier, peintre...

Quand on n'y connaît rien, il n'est nullement évident de rendre des surfaces intérieures lisses, comme savent le faire les professionnels : des raccords ratés par-ci par-là souligneront l'amateurisme.

In fine, on vivra dans la maison une fois seulement les peintures posées : combien de temps cela vous prendra-t-il au total d'achever le petit et le moyen œuvre ? Quels retards, ayant pour conséquence un montant accru de loyers à déboursier, et de prêt à rembourser, vous faudra-t-il assumer ?

Bâtir classique, c'est d'abord couler du béton, beaucoup de béton, faire des dalles, des chapes, associer des parpaings avec du mortier : c'est, en fait, travailler « mouillé », alors que construire une maison en bois, par exemple, est un travail « sec », qui permet d'aller plus vite, d'associer des matériaux prédécoupés, bref, de diminuer le temps passé.

Mais les désavantages de la construction conventionnelle ne s'arrêtent pas là. En effet, une fois les parpaings posés, on doit placer l'isolation à l'intérieur, que l'on double par des briques plâtrières ou encore par des plaques de plâtre ultralégères (« BA 13 », plaques de 13 mm d'épaisseur) accrochées à des rails métalliques...

Tout cela pour cacher la laine de verre isolante – dont la pose soulève des poussières minérales aux multiples pointes, qui se déposent dans les poumons et crissent même sous les dents – et avoir une surface dure contre laquelle poser les meubles. Et comme, de cette manière, on calfeutre la masse de sa maison, celle-ci ne pourra pas devenir bioclimatique (voir la photo ci-contre).



Travailler « mouillé », c'est-à-dire monter une maison, notamment en parpaings, de manière traditionnelle, c'est être sûr de devoir charrier des quantités énormes de matériaux à coller, et attendre qu'ils sèchent pour continuer – sans même parler du bilan carbone. Ce sera donc à éviter dans la construction d'une maison écologique.



Isolation intérieure classique. Derrière la paroi en parpaings (visible à travers l'ouverture en forme de losange), on pose la laine de verre ; sur les rails métalliques, on place les plaques de plâtre. Un type d'isolation à déconseiller vivement : non seulement vous prendriez un risque sanitaire en inspirant les cristaux minéraux, mais en plus vos murs ne joueraient plus leur rôle de masse thermique. Dernier point, comme les murs ne respirent pas, il faut ventiler mécaniquement pour empêcher les stagnations d'humidité dans la laine de roche ou de verre... Conséquence : des déperditions thermiques incessantes.

Les avantages de la construction « bio »

Pour bâtir sec – ou très peu mouillé –, on utilisera des briques Monomur ou du béton cellulaire, un béton ultraléger grâce à son procédé de fabrication, qui crée des bulles au moment du durcissement du mélange.

Brique Monomur et béton cellulaire permettent de monter des murs déjà isolés, l'isolation étant fournie par le matériau lui-même (c'est ce qu'on appelle l'isolation répartie) : il ne vous restera qu'à appliquer sur le côté extérieur un enduit d'étanchéité, que vous aurez intérêt à choisir granuleux pour masquer les imperfections du débutant que vous êtes peut-être, et, à l'intérieur, un enduit assez simple à réaliser.

On évite donc l'opération pose de laine de verre + briques plâtrières, qui représente un surcoût de 12 000 € pour 120 m². En revanche, le bloc de béton cellulaire est un peu plus cher que le parpaing : comptez plus de 10 € TTC le bloc de 62,5 cm × 25 cm × 20 cm. Pour la Monomur, comptez une soixantaine d'euros le mètre carré de mur.

Qu'il s'agisse de brique Monomur ou de béton cellulaire, la colle vous est livrée... Il n'est donc pas nécessaire de faire travailler la bétonnière et d'y charrier sable, gravier et ciment. Par ailleurs, l'ajustement des blocs nécessite peu de colle. Revers de la médaille, les horizontalités doivent être parfaites et il faut mieux faire le premier rang avec un ami maçon, car le coût du rattrapage des erreurs est assez élevé en raison de la cherté de la colle spéciale (environ 20 € le sac pour le béton cellulaire comme pour la Monomur, ce qui est assez cher dans les deux cas).

Il ne faudrait pas ensuite se retrouver à devoir couler une énorme dalle de ciment, isolée par en dessous avec, par exemple, des plaques de polystyrène extrudé, sachant qu'il faudra recouler encore une chape pour le carrelage... Cela reviendrait à perdre à cette étape ce que l'on a gagné ailleurs.

Brique Monomur et isolation

Attention, il faut prendre de la brique Monomur de 37,5 cm de large. En dessous, l'isolation n'est pas suffisante.



Gîte rural écologique en forêt de Brocéliande, réalisé en briques Monomur. À la différence de la maison à ossature bois avec remplissage en bottes de paille, il faut réaliser un très gros travail de maçonnerie pour arriver à ce résultat. Ici, l'autoconstructeur est issu du bâtiment...

Une solution écologique, c'est donc de travailler sans vide sanitaire classique, avec par exemple un plancher intérieur sur solives, et avec des fondations profondément enterrées afin de se servir de la masse thermique de la terre ainsi placée directement dans l'enceinte de l'habitat. On constituera ce que l'on appelle une « isolation périphérique » (voir les croquis ci-dessous).

Si la brique Monomur et le béton cellulaire sont très intéressants, ils exigent tous deux une certaine compétence en maçonnerie, difficile à avoir pour un débutant. Comme nous le disions en introduction, la maison en poteaux de bois est une solution encore plus sèche, idéale pour les autoconstructeurs débutants. Vous pourrez constituer de même une isolation périphérique (voir les croquis pages 78 et 79).

En ce qui concerne les horizontalités et les verticalités, vous n'aurez qu'à vérifier celles des poteaux – tous les 2,5 m, par exemple –, puis celles des lisses basses et hautes qui les relient éventuellement, et faire de même sur toute la périphérie. Ensuite, plaques OSB, plaques Fermacell, etc., s'ajusteront sans qu'il soit besoin de vérifications régulières et précises, comme l'exige une maçonnerie de parpaings.



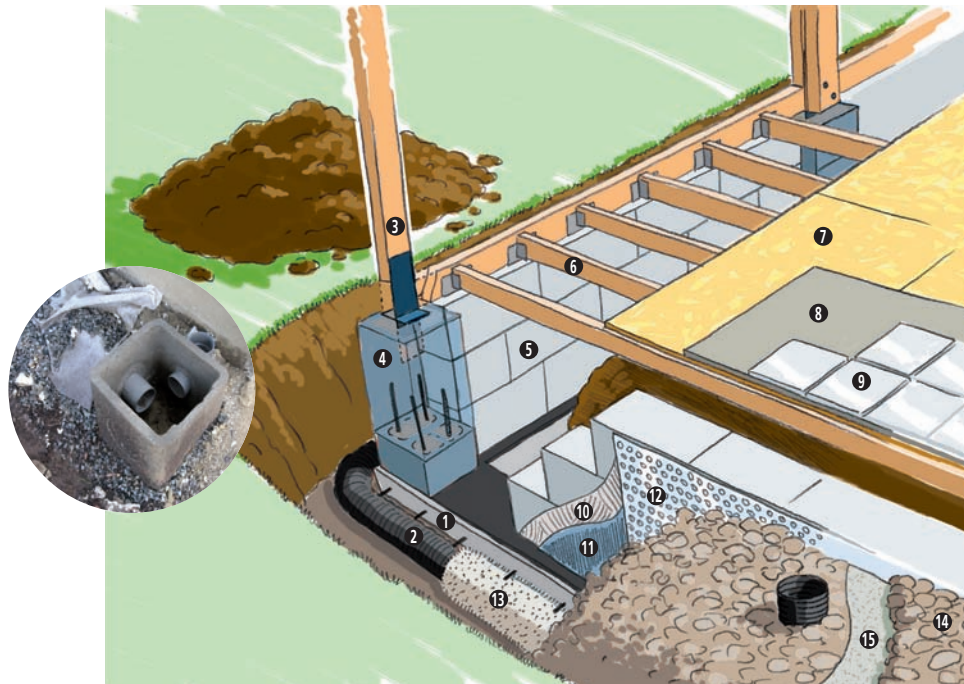
Gérard, maçon de son état, a fait poser le premier rang de briques Monomur par son vendeur de briques. Sur ce premier rang, qui lui a donné le « la » d'une horizontalité parfaite, il a ensuite continué tranquillement... S'il y avait eu un problème, il aurait fallu compenser les angles par plus de colle, un vrai problème en raison de son coût. Ici, il a choisi de faire une chape en béton. Lui sait parfaitement couler dalle et chape mais, pour un débutant, il n'y a rien de plus difficile que de manier ces masses pour leur donner une bonne horizontalité. Une solution à éviter si vous n'êtes pas professionnel... Sauf si vous avez un ami maçon ou pouvez vous faire accompagner.



Montage d'un mur en béton cellulaire afin de constituer une isolation périphérique. Pour gagner en isolation, les blocs ont été posés sur leur plus grande largeur, et non sur la tranche la plus fine (soit, ici, 25 cm au lieu de 20 cm). Dans ce cas, leur résistance thermique atteint 2,77. Attention : on peut coller un rang de béton cellulaire sur un rang de parpaings (c'est le cas ici, en raison de la crainte de remontées d'humidité), mais pas l'inverse.

Comment alléger le gros œuvre ?

Principe de l'isolation périphérique d'une maison en poteaux de bois



On creuse une tranchée avec une pelle mécanique sur toute la périphérie : profondeur, 1 m, largeur, 1 m. La couche de terre arable est grattée et on la conserve dans un coin pour le toit végétal ; le reste, mettez-le dans un autre coin ou faites une élévation du type haie paysanne (une butte de terre continue en périphérie du terrain).

On coule une semelle en béton (5 seaux de sable + 2 seaux et demi de graviers + 1/3 de sac à ciment gris) sur une ferraille placée en fond de tranchée, en vérifiant scrupuleusement son horizontalité (1).

Devant la semelle, on installe un drain (2), tuyau de plastique noir annelé et troué, destiné à évacuer les eaux de pluie loin de la maison et que l'on raccorde au réseau d'égout.

Les poteaux de bois (3) reposent sur des plots en béton (4) coulés dans des « rehausses » (photo) habituellement utilisées pour les regards des ouvrages hydrauliques, qui fournissent un moule idéal !

Entre les plots, on pose des rangs de béton cellulaire (5), qui sont doublés derrière les rehausses afin de maintenir une rangée continue d'isolation.

De cette manière, on isole une énorme masse de terre qui donnera son inertie thermique à l'habitat.

À 60 cm de la surface du sol, des solives sont disposées tous les 30 cm (6).

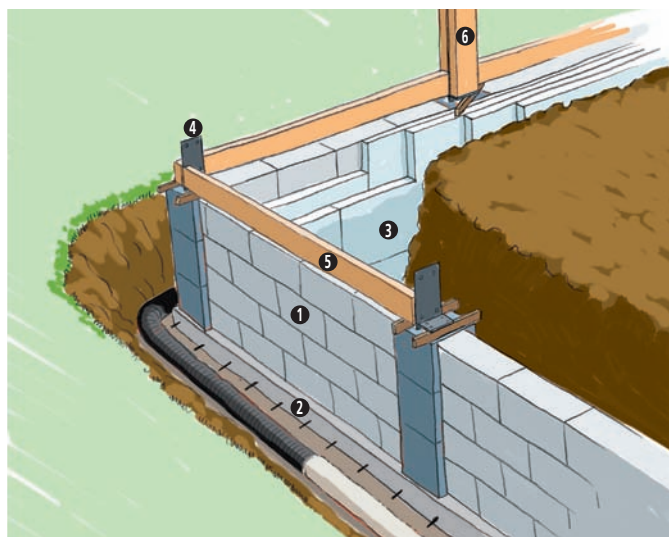
Dessus reposeront des plaques de bois OSB (7), éventuellement recouvertes de plaques de sol en Fermacell (8) si l'on souhaite poser un carrelage (9).

Il est impératif de mettre, là où les blocs de béton cellulaire seront enterrés, 2 rangs croisés d'un enduit d'étanchéité à base de chaux aérienne (10), doublés par 2 rangs d'un enduit d'imprégnation à froid à base de bitume (11) ; devant, nous plaçons une plaque rigide plastifiée avec des petits plots pour la protection des fondations (12).

Autour du drain, on pose un feutre géotextile (13) (on fera déboucher le drain à l'air libre, pour le ventiler).

Sur le drain, on place des cailloux jusqu'au niveau de la terre (14), en ajoutant encore un feutre géotextile 20 cm avant la surface (15).

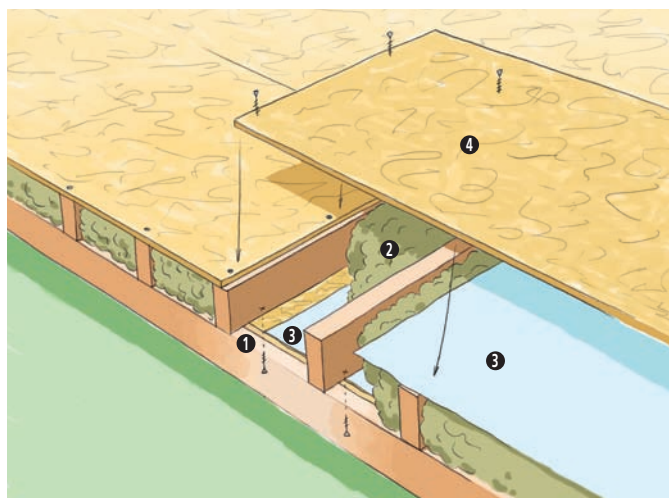
Variante constructive



Ici, les parpaings (1) sont posés sur une semelle en béton (2) avec, côté maison, 4 rangs croisés de polystyrène extrudé (3). Notez la simplicité du principe constructif : on installe des croix métalliques (4), sur lesquelles on place les lisses basses (5), puis on pose les poteaux verticaux (6).

L'une des astuces pour isoler le béton coulé dans les rehausses serait de faire un mélange ciment/sable/pouzzolane (une roche granuleuse qui contient des bulles d'air, car d'origine volcanique).

Variante économique de la construction précédente



Une simple maison sur plots. Comme ici on ne fait pas d'isolation périphérique et que le plancher est aérien, il faudra isoler celui-ci : sous les solives, des plaques OSB vissées (1) ; entre les solives, un isolant (2) ; vient ensuite le pare-vapeur (3) ; enfin, des plaques OSB sont vissées sur les solives (4).

Une question très polluante

Qu'il s'agisse de parpaings, de béton cellulaire ou de briques Monomur, l'énergie « grise » nécessaire à leur fabrication et à leur transport est importante ; de plus, le béton cellulaire exige, pour sa fabrication, de l'aluminium, dont les effets sanitaires sont décriés. Si l'on décide d'isoler par des couches croisées de polystyrène extrudé, ce ne sera assurément pas bio. À l'heure actuelle, on est encore bien souvent amené à arbitrer entre les inconvénients de ces produits, dont aucun n'a été pensé globalement.

Avec 9 milliards de personnes sur Terre, les produits issus de l'écosystème (chanvre, coton, laine, bois, etc.) voient leur généralisation à toutes les maisons en construction et en rénovation impossible. Leurs coûts exploseraient, leur production risquerait de se substituer à des productions alimentaires, et d'empiéter sur un écosystème en fragilisation.

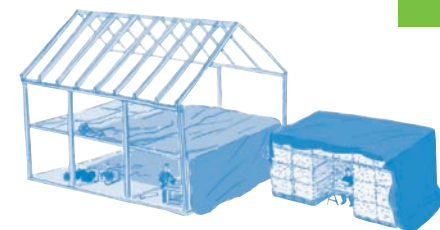
Ces questions, fondamentales, doivent être posées dès aujourd'hui dans les milieux écologiques : pour notre part, nous cherchons le moindre mal en sachant ne pouvoir encore éviter tout mal.

Le produit le plus neutre pour la Terre est... la terre. Hélas, ses délais de mise en œuvre sont encore les plus longs de tous les matériaux disponibles.

Autre et superbe solution de remplissage entre les poteaux, permettant de réduire encore les coûts (mais non le travail) : la paille. Selon le président de l'association des Compailleurs (voir interview page 126), le ballot de paille est un peu à la construction ce que le logiciel libre est aux monopoles informatiques : une matière assez souple, très isolante, peu chère, que chacun est capable de recouvrir d'un enduit terre-chaux-sable après 2 ou 3 journées de formation sur un chantier solidaire.



Maison en paille. Dans une structure en poteaux de bois, la paille remplace à la fois les parpaings, l'isolation et le plâtre. Au-delà des économies, cela permet de vivre dans des maisons vivantes, énergisantes. La paille n'est pas porteuse. Tout est charpenté, des murs au toit, à la manière des maisons que l'on voit encore dans les villes médiévales. Sur le mur est, cet enduit de couleur ocre est un enduit terre-sable-chaux directement accroché sur des bottes de paille, en plusieurs couches.



CHAPITRE 2

La réalisation des plans

Rappel de quelques grands principes

L'orientation de la construction est bien sûr primordiale. Dans les regroupements d'habitats, hélas, les maisons sont souvent alignées selon la rue et non selon le soleil, et il est souvent difficile de faire passer un projet où l'orientation des constructions serait fonction du soleil. En revanche, dans le cadre d'un habitat isolé, veillez à ce que la façade principale de la maison soit orientée au sud. Une façade mal orientée peut priver une maison de 3 ou 4 °C, que leur apporteraient les rayons du soleil en passant à travers les baies vitrées.

En ce qui concerne l'organisation générale, rappelez-vous que les maisons élevées perdent de l'énergie par leurs seules formes qui les surexposent au froid l'hiver (et surtout aux vents dominants) et aux canicules l'été. À l'inverse, les maisons basses, voire semi-enterrées – comme les maisons de pêcheur autrefois, enfouies parfois d'un bon mètre (on y accède par quelques marches) –, sont protégées des vents et bénéficient en outre de la chaleur de la terre.

L'ampleur d'un toit est aussi une grande source de refroidissement ou de réchauffement. Si vous ne pouvez ou ne souhaitez pas réaliser un toit plat (que le vent rase sans refroidir la maison), pensez à créer un arrondi en forme de vague inversée à la base de la couverture de votre toit pentu pour conduire le vent au-dessus du faîtage.

Au nord, les ouvertures seront plus petites, pour protéger l'habitat des vents.

Formes d'habitat et bioclimatisme

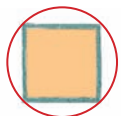
Le bioclimatisme est un retour vers la simplicité des formes : il faut qu'une maison soit simple pour qu'il soit simple de la faire soi-même ; une forme simple et optimale, du point de vue bioclimatique, équivaut à des frais de chauffage réduits.

En front de mer

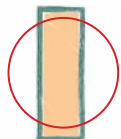
Les propriétaires sont toujours tentés d'ouvrir des baies vitrées vers la mer, mais cela pose un problème bioclimatique car le vent s'appuie sur elles : le gaz argon isolant les doubles vitrages sera-t-il toujours là dans 15 ans ?

L'idéal serait qu'en arrivant sur l'habitat, le vent soit cassé par les vitres d'une véranda. Pour contrer les surchauffes de l'été, on recouvrira les vitres d'une vigne vierge.

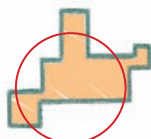
Les bonnes formes



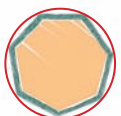
Une maison carrée : la forme la plus proche du cercle.



Une maison trop allongée.



Une construction à l'enveloppe absurde du point de vue climatique : trop de surfaces sont en contact avec le milieu extérieur.



Une maison hexagonale : une bonne approche du cercle via l'industrielle angularité.

Il existe dans la nature un modèle de la forme bioclimatique idéale : la sphère. La vertu capitale de cette forme très simple est de présenter le minimum de surface en contact avec l'extérieur pour le maximum de volume. Ce n'est du reste pas pour rien qu'une cellule est sphérique...

C'est donc la forme géométrique la moins difficile à chauffer et à rafraîchir. Mais si l'auto-constructeur débutant a déjà beaucoup de difficultés à maîtriser les horizontalités et les verticalités, vous imaginez facilement quels problèmes va lui poser une maison en forme de demi-sphère. Une association peut toutefois vous donner les clés pour réussir un tel habitat (voir page 148).

Il faut également avoir présentes à l'esprit la réalité industrielle et les obligations constructives : dans le monde entier, tout le secteur de la construction – ou presque – produit uniquement des éléments angulaires et droits. Si vous abandonnez l'angle, 80 % des matériaux existants seront inutilisables pour vous, et vous ne bénéficierez pas des bas coûts permis par la fabrication en série des briques, plaques de Fermacell, fenêtres, baies vitrées, bastinges, planchers, etc. Plus prosaïquement, cela signifie que vous allez avoir du mal à trouver vos matériaux. Il faut donc combiner les angles... dans l'esprit du cercle !

Une maison carrée peut ainsi être enserrée par des plantes de manière à former une « bulle ». Une maison bio, en effet, ne commence pas à ses murs, mais à la végétation des abords, qu'il faut organiser, comme le montre le schéma de la page suivante. L'habitat bénéficie alors de la protection des plantes, tandis que les plantes tirent profit de la présence de l'habitat, car les murs tantôt leur servent de coupe-vent, tantôt protègent de la lumière les espèces préférant l'ombre, tandis qu'au sud ils captent la chaleur et la lumière.



*L'habitat idéal : le zome.
(Photo Jean Soum.)*

Pensez également aux haies aux formes arrondies, ou aux murets, qui cassent les vents. L'adjonction d'un appentis peut de même contribuer à la protection de l'habitat du côté des vents dominants. On pourra aussi profiter d'une avancée de toit pour créer une véranda afin d'arrondir encore le volume général.

A detailed cross-section diagram of a passive house. The house features a thick roof with green insulation and vegetation (labeled 3), a ground floor with a red sofa, and an upper floor with a blue sofa. Large windows are on the left, and a glass door is on the right. The house is surrounded by landscaping: a garden bed with plants (2) and a tree (4) on the left, and a large evergreen tree (1) on the right. The ground is shown in cross-section, revealing two heat exchangers (5) buried in the earth. Arrows indicate energy flows: blue arrows show fresh air entering from the right, passing through a heat exchanger (5), and being distributed to the rooms; a red arrow shows heat from the interior being transferred to the ground through another heat exchanger (5). The sun is visible in the top left corner, and the sky is blue with white clouds.

LA RÉALISATION DES PLANS 83



Des réseaux dans tous les coins ! Le professionnel vous facturera cher leur installation, qui prolongera vos délais de construction au-delà du nécessaire !

Le débat sur l'isolant mince

Dans le monde bio, l'isolant mince multicouche est fortement décrié, car il est à base d'aluminium et, pour la partie textile, souvent à base de produits pétroliers.

Nous sommes bien conscients de ces limites : d'autres produits nous semblent beaucoup mieux convenir, tant dans les matières premières utilisées que dans les modes de fabrication. Maisons Vendée Villages s'est ainsi inspirée d'un produit réfléchissant issu de l'aéronautique mais a dû sortir de la certification à la française pour l'étalonner (voir page 163). Nous l'avons mis à l'essai dans notre prototype pour voir comment il en maximise les performances thermiques. À noter que Maisons Vendée Villages distribue son produit.

Dans l'immédiat, et même compte tenu des insuffisances de l'isolant mince, le généraliser en association avec un autre isolant pour la mise en réserve de la chaleur contribuerait à réduire l'effet de serre.

Centralité de la production d'énergie

Tout système solaire optimise la production de chaleur en plaçant la source de celle-ci au centre. De même, c'est au centre de la maison bioclimatique que doivent se trouver les fonctions énergétiques : chauffage, chauffage de l'eau sanitaire, cuisson, utilisations de l'eau chaude, mise en réserve de la chaleur. Au centre, encore, les pièces « chaudes » : cuisine, salle de bains, séjour, bureau. En seconde périphérie, on répartira les pièces « tièdes » : chambres, w-c. En protection, au nord, les pièces « froides » : garage, cellier, serre, buanderie, atelier, etc.

Les plans usuels de l'habitat non bio contrarient ces principes simples : on a ici un séjour, là une cuisine, plus loin une salle de bains, des w-c à un autre bout. Cela entraîne une autre conséquence : plus les zones techniques productrices d'énergie sont fragmentées, plus cela demande de travail à l'autoconstructeur. Au quotidien, une telle maison sera dispendieuse, énergétivore.

Ces plans étendent les réseaux d'eau dans toutes les directions. Les tuyaux se croisent, s'allongent, se ramifient, qu'il s'agisse de l'eau potable ou des évacuations.

Lorsque l'on autoconstruit, il faut être stratège du début à la fin. Disposer la cuisine contre la salle de bains et les w-c permet ainsi de minimiser de manière très habile la longueur des réseaux d'adduction d'eau et d'évacuation des eaux usées. Vous suivrez la même tactique pour le réseau électrique. En regroupant ainsi toutes les zones techniques consommatrices de calories au cœur de la maison, vous limiterez de plus les déperditions dues à des réseaux trop étendus.

Rôle de l'isolation

Les murs, en plus d'isoler, auront la fonction de renvoyer la chaleur vers le centre de la maison, où se trouve la masse thermique. En effet, outre empêcher le froid (ou une chaleur excessive) d'entrer, le rôle d'un isolant doit être de mettre en réserve de la chaleur (ou de la fraîcheur) au centre, grâce à quoi la masse de l'ensemble va conserver la chaleur plus longtemps. Si l'on utilise de l'isolant mince multicouche en aluminium (en association avec un autre isolant), on permet au rayonnement, avant d'arriver à l'extérieur, de rebondir vers le centre de la maison.

Cet isolant a été décrié par une étude du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), revoyant fortement à la baisse sa résistance thermique (entre 1,1 et 1,75 selon les derniers avis techniques, au lieu des 3 ou 4 annoncés initialement par les constructeurs, ce qui le place en dessous de ses concurrents, à prix égal). Les industriels se penchent actuellement sur la question et préparent une évolution qui essaiera de répondre aux critiques faites par le CSTB.

La note du CSTB souligne que ce type d'isolant doit s'utiliser en combinaison avec un isolant traditionnel... Pour faire son étude, le CSTB a (entre autres) mis côte à côte deux pièces, l'une chaude, l'autre froide, faisant varier les écarts de température entre celles-ci, mesurant la sortie de la chaleur tout en tenant compte de l'inertie thermique du lieu.

Mais l'expérience s'insère dans la configuration habituelle d'un habitat moderne, conformiste et non bioclimatique. Dans la mesure où la production de chaleur est au centre de la maison, l'effet de rebond thermique que permet le métal dans l'isolant peut être optimisé s'il est placé aux bons endroits. Cela devant être étayé par des mesures quantitatives classiques afin de relayer notre expérience concrète.

Il s'agit ensuite de trouver le rapport masse/isolation optimal et le plus économique possible. Ce point, majeur, est en cours de validation dans notre prototype, mais encore faudrait-il, pour

accélérer le retour sur expérience, bénéficier d'aides publiques, ce qui est loin d'être le cas !

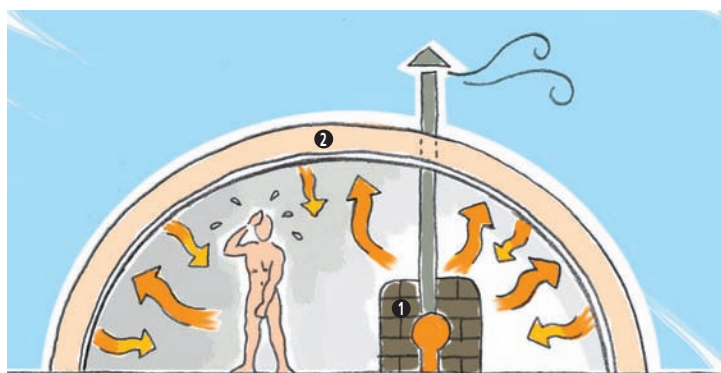
Voici en résumé le principe d'une organisation bioclimatique :

- vous installez un poêle au centre de l'habitat ;
- autour, vous constituez une masse thermique ;
- immédiatement autour, vous implantez les pièces qui utilisent la chaleur (cuisine, salle de bains) ;
- devant le poêle, vous implantez les pièces où vous devez avoir chaud (séjour, bureau, etc.) ;
- un peu plus loin, vous répartissez les chambres (il vaut mieux dormir au frais), etc.
- vous disposez une « enveloppe » comprenant des isolants minces thermo-réfléchissants sur lesquels rebondiront les radiations, retournant vers la masse au cœur de l'habitat, où elles seront remises en réserve...

Rapport masse thermique/isolation



Plein de chaleur dans une grosse masse thermique (1) bien isolée (2), mais qui ne contient aucun produit réfléchissant permettant au rayonnement thermique de rebondir et de se réinsérer dans la masse : dans cette bouteille thermos, le petit bonhomme au centre a chaud.

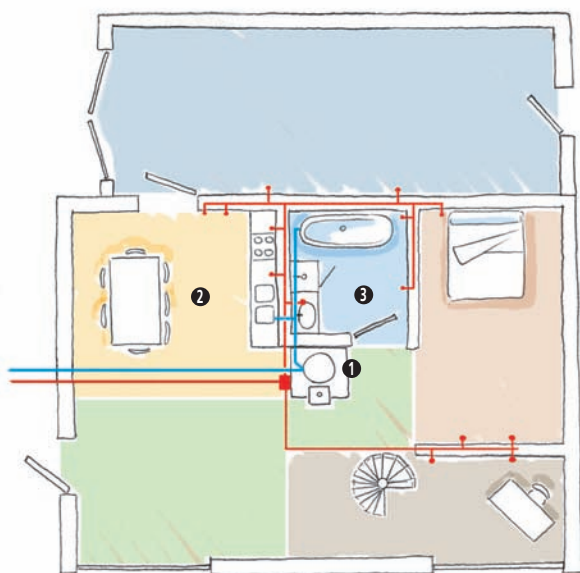


Plein de chaleur dans une grosse masse thermique (1) bien isolée (2) et dont l'isolation permet au rayonnement de revenir dans la masse thermique dans un véritable jeu de ping-pong radiatif : au centre, le petit bonhomme a bien chaud, même tout nu...

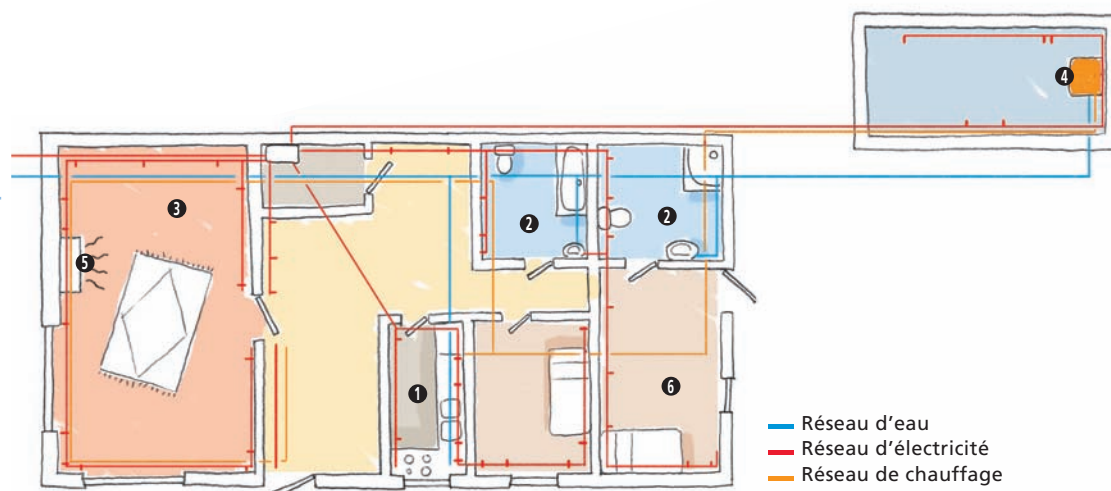


Plein de chaleur dans une masse thermique (1) dont l'isolation moyenne (2) permet au rayonnement de rebondir et de revenir dans la masse thermique : le petit bonhomme de nouveau habillé a dépensé moins d'argent que dans le 1^{er} cas de figure. On a diminué la masse thermique grâce à un isolant permettant un ping-pong radiatif « optimal ».

Comment rationaliser ses plans



L'idéal : une maison compacte aux zones techniques regroupées au centre autour de la masse thermique (1). Cuisine (2) et salle de bains (3) sont contre la masse thermique, simplifiant les réseaux.



Contre-exemple. On note la répartition des réseaux : cuisine (1) et salles de bains (2) sont trop éloignées ; dans le séjour, un travail important a dû être mené, avec la pose de prises électriques sur toute la périphérie (3).

Le réseau de chauffage par radiateurs implique une organisation étendue de la plomberie, avec la chaudière (4) dans le garage, où elle chauffe cette construction dépourvue de toute isolation... et séparée de la maison ! Enfin, il y a une cheminée (5) dans le séjour, mais elle a été placée contre la façade ouest, ici la plus exposée aux vents. La chambre d'été (6) reproduit, en moins développés, les mêmes défauts.

En résumé, les sources et lieux de consommations énergétiques de cette maison sont trop éclatés et donc les réseaux trop distendus... Pour un autoconstructeur, ce type de construction représente une multiplication par deux ou trois de son travail par rapport au plan précédent.

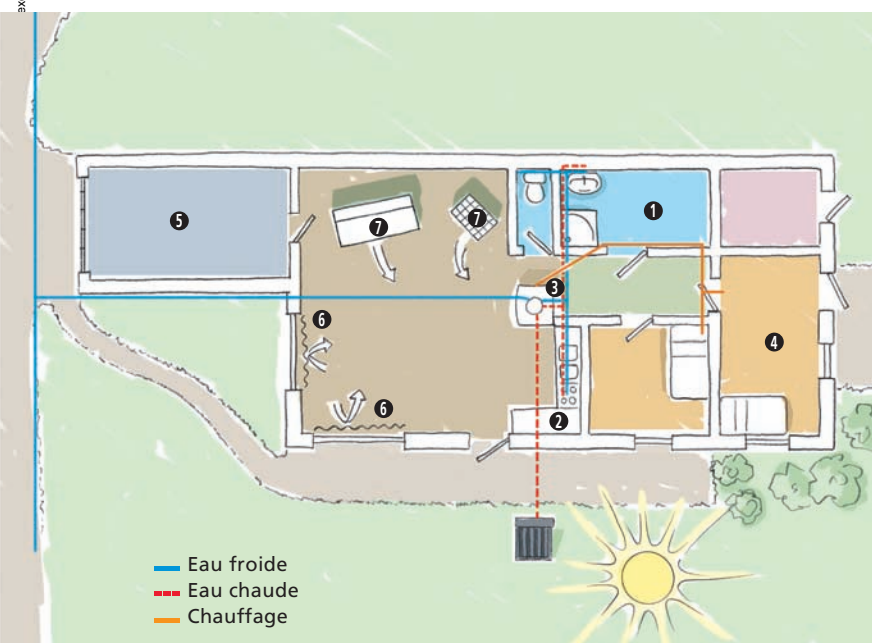
Plan revisité de la même maison. Désormais, la seule et unique salle de bains (1) est implantée non loin de la cuisine américaine (2), qui ouvre sur le séjour. Plus de radiateurs ni de chaudière, ils ont été supprimés et remplacés par un système de chaleur irradiante au cœur géométrique de l'habitat : un poêle de masse (3), avec un réseau de distribution de chaleur pour l'étage et la chambre du fond (4). Celle-ci ouvre d'ailleurs à l'intérieur, ce qui permet d'utiliser une seule salle de bains.

Le garage (5) est placé devant la maison, constituant un espace tampon à l'ouest. Ce choix représente aussi une économie à la construction, puisque son toit à une seule pente évite la construction d'un mur... et simplifie le problème des angles. Entre le plan précédent et celui-ci, l'extension des réseaux a diminué de 50 %, le temps de travail et la quantité de matériaux également !

Le renvoi de la chaleur du poêle est assuré par des rideaux contenant de l'isolant mince multicouche (6), tirés la nuit ; des lambris contenant le même isolant ont été placés de-ci de-là, assurant la fonction de rebondissement des radiations, notamment vers la masse du poêle.

Des masses thermiques mobiles (7), placées contre les vitrages sud le jour, contribuent la nuit au chauffage côté nord (voir pour ces masses *l'habitat bio-économique*, du même auteur, Eyrolles, 2008, page 44).

Le fait d'avoir rapproché la maison de la route, donc des réseaux d'eau et d'électricité, est une autre source d'économies ; le fait de l'avoir rapprochée du terrain voisin, au nord, dégage un bel espace ensoleillé pour les plantations et la lumière. On aura diminué aussi l'ampleur des allées bitumées.



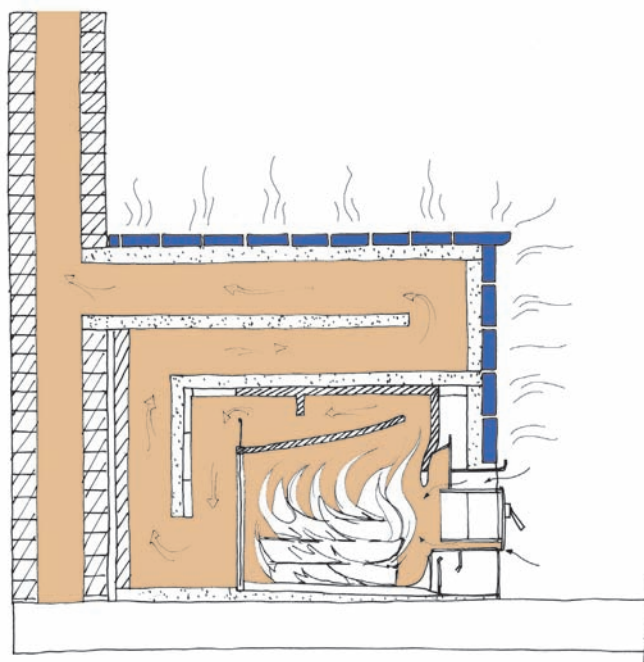
Zoom sur la production de chaleur : tout en un

Quand on construit une maison, il faudrait idéalement toujours réaliser en premier le module de production énergétique, puisqu'il s'agit du cœur du futur habitat. La meilleure stratégie, passive et peu chère, est de combiner production et stockage de la chaleur, en prévoyant de n'utiliser qu'en dernier recours une ou deux sources de chaleur payantes.

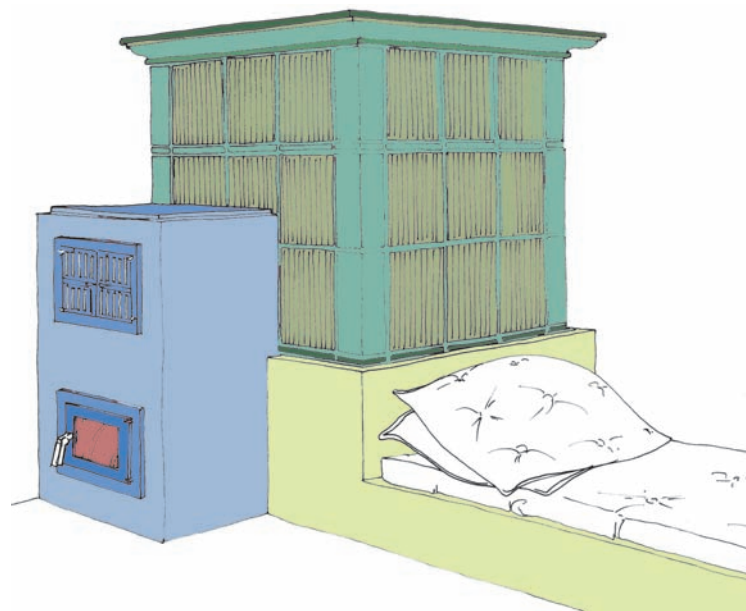
Nous allons donc à présent nous intéresser à un poêle de « masse » simplifié. En effet, les poêles de masse stricto sensu nécessitent une réalisation très particulière, qui demande de nombreuses heures de travail (comptez 12 000 € si vous faites appel à un professionnel).

De plus, dans un poêle de masse traditionnel, les fumées produites dans le foyer vont tourner autour d'une masse, en un circuit compliqué, avant de s'envoler par la cheminée. Dans le type d'appareil décrit ci-dessous, on crée une masse derrière le poêle, sans pour autant remettre en cause le cheminement traditionnel des fumées par les conduits, avec des angles conformes aux prescriptions des documents techniques unifiés (DTU) : cela permet donc d'utiliser les systèmes vendus en grande surface.

Principe du poêle de masse



Quand vous chauffez votre maison, les radiations d'un tel poêle vous chauffent, certes, mais en même temps chauffent les pierres du foyer et la masse derrière celles-ci : quand il n'y aura plus de bois allumé dans le foyer, cette masse réchauffée parfois à 60 voire 90 °C va lentement se refroidir, continuant à irradier des infrarouges qui vous réchaufferont.



Regardez, par exemple, ce banc qui a été construit dans la masse du poêle : en vous y asseyant 6 h après que le feu s'est éteint naturellement, les pierres encore chaudes continuent à réchauffer votre dos. Mieux encore : la chaleur se diffuse dans tout l'habitat de la façon la plus naturelle possible.



Trois modèles de poêles vendus en grande surface, idéaux à insérer dans une masse : ils acceptent les bûches de 50 cm (moins de recoupes de bois); une lame d'air empêche la vitre de se noircir, et une arrivée d'air secondaire permet une combustion complète, donc un meilleur rendement. Coût : autour de 2 000 €.



Notre système permet d'utiliser des bois de mauvaise qualité – donc peu chers –, qui brûlent vite, comme les résineux, et d'ailleurs tout ce qui brûle : bois de récupération, papiers de récupération compressés en briques, etc. La seule condition étant que tout ce qui est bois de récupération ne soit pas traité, sinon cela provoque une pollution (attention, les palettes utilisées pour le stockage des matériaux à l'extérieur sont systématiquement traitées).

Dans l'ordre, les trois sources de chaleur utilisées dans le modèle présenté sont :

- le soleil;
- le bois;
- le gaz.

En Bretagne, par exemple, le soleil apporte 60 % des calories; le bois, lui, utilisé l'hiver, en apporte 25 à 30 %; l'appoint se fait au gaz, pour 10 à 15 %.

L'énergie du soleil est récupérée grâce à un capteur thermique, installé sur le toit à proximité de la cheminée, et dont le ballon d'eau chaude est placé dans l'enceinte du poêle; avant d'arriver dans le ballon, le fluide caloporteur circule dans la masse elle-même, qu'il contribue à réchauffer en hiver.

L'hiver, on utilise le poêle de manière classique pour se chauffer. Ce faisant, le poêle chauffe l'eau du ballon les jours sans soleil.

L'appoint en gaz peut être fourni par du gaz naturel livré en bouteilles de butane, même si votre site est desservi par GDF, et ce afin d'éviter les coûts de raccord au réseau et le tuyautage dans l'habitat. L'idéal étant, in fine, de développer un jour une source d'alimentation en biogaz, éventuellement autoproduit.

Le système repose sur un stockage simplifié de la chaleur sur 24 h dans une masse thermique peu coûteuse où est stockée la chaleur produite par un chauffe-eau solaire et un poêle. Pour une surface de 30 m² moyennement isolée, il faut compter 1 tonne de masse; une petite maison en bois peut ainsi produire par ce procédé à la fois sa chaleur et l'eau chaude de la cuisine et de la salle de bains.

Au jour le jour, comment fonctionne le système? Dès qu'il y a du soleil, le chauffe-eau solaire associé produit toute l'eau chaude. L'hiver, les 90 °C du fluide caloporteur réchauffent la masse du poêle. Vous chauffez le soir 2 h à feu vif et la température est de 18-20 °C à votre réveil; avant de partir travailler, vous remettez en route votre poêle et, en revenant le soir, votre habitat est encore à 18-20 °C. Cela accroît votre température de confort.

Ce système remplace efficacement une chaudière ou un poêle à granulés, assez coûteux, à notre avis, à l'achat comme à l'entretien (visites de routine trop nombreuses et consommables trop chers).

Imaginons maintenant le cas d'un été gris et pluvieux. Pas de soleil = pas d'eau chaude? Rassurez-vous, vous n'aurez pas à rallumer le poêle : un chauffe-eau instantané au gaz relié à la sortie du ballon vous assurera une production d'eau chaude instantanée.

Poêle de masse autoconstruit. La masse thermique enveloppe un poêle « premier prix » (environ 350 €). Il n'accepte que les bûchettes de 30 cm. Sous le carrelage se trouvent des plaques de Fermacell, accrochées contre 4 montants verticaux simplement constitués de parpaings collés au mortier, sur la dalle de béton de la cuisine. L'intérieur de l'ensemble n'a même pas été comblé de terre : la masse, de 1 t, suffit à donner assez d'inertie thermique à une maison légère, type chalet, et peu isolée.



Un système de clapet anti retour empêche le système de s'inverser, la nuit (18). Le puits canadien amène de l'air à 12 °C et sert en même temps de tuyau pour amener l'air au poêle. Dans le puits canadien, un ventilateur 12 V (19) (l'acheter dans les magasins d'informatique) permet une circulation forcée : il est connecté à une cellule solaire (20), ce qui signifie qu'il ne s'allume que lorsqu'il y a du soleil, et donc qu'il y a besoin de fraîcheur (en été).

Consuel et vous

Si le Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité (Consuel) vous refuse l'agrément de votre installation électrique simplifiée, insistez en multipliant les courriers avec accusé de réception. Cela s'avère souvent payant. Ne vous laissez pas impressionner par les références aux arrêtés, nul ne peut vous forcer à consommer.

Sachez que le certificateur examinera à la loupe la sécurité de votre installation, d'autant plus si elle est réalisée en auto-construction : indispensable, pour ne pas se retrouver un jour avec un feu électrique provoqué par un court-circuit ;

Autre solution, enfin : demander un raccordement pour le chantier et s'en servir après pour la maison dans une installation réduite au nécessaire. Mais attention, vous pouvez avoir affaire à un vérificateur zélé et l'on risque de ne pas vous laisser éternellement utiliser ce système...

Zoom sur l'électricité autonome

Le contexte : normes et besoins personnels

Si vous faites vous-même le réseau électrique de votre maison, vous pouvez par exemple considérer que vous n'aurez besoin que d'une prise électrique par chambre, une seule prise téléphone et une seule prise de télévision ; puis, éventuellement, vous étendrez un jour l'installation... Légalement, cela est possible... si vous décidez d'autoproduire vous-même votre électricité.

En effet, les réseaux électriques sont placés sous la coupe de l'organisme certificateur Consuel, association qui émane d'EDF, chargée de veiller au respect des normes édictées par l'Union technique de l'électricité (UTE) sous l'autorité de l'Agence française de normalisation (l'Afnor). Celle-ci vous oblige, par exemple, à installer un point lumineux à tous les plafonds, ainsi qu'une prise téléphonique et de télévision dans chaque pièce, excepté les w-c et la salle de bains.

Pour une maison de 3 chambres et un séjour, on obtient un total de 43 prises en tout genre, quand 20 ou 30 seraient certainement suffisantes...

Construire sa maison selon les normes impose ainsi d'avoir une maison surbranchée, donc de doubler la facture : pour une maison de 100 m², comptez 6 000 à 7 000 € d'installation électrique. Ajoutez à cela le coût du raccord EDF : pour enfiler des câbles dans 30 m de gaine rouge que vous avez vous-même posée au fond d'une tranchée, la raccorder à la borne côté rue et vous installer un compteur, une entreprise vous demandera plus de 1 000 €.

La sanction du non-respect de ces normes est simple : vous ne serez pas raccordé à EDF (d'après l'arrêté du 22 octobre 1969, qui oblige les installations à respecter la norme NF C-15100, laquelle détaille les installations électriques obligatoires).

Une maison raccordée au réseau électrique d'EDF ne permet donc pas une installation allégée. Fort heureusement, il est assez simple de se bâtir une installation électrique autonome. Nous avons amplement développé ce point dans notre précédent ouvrage, *L'habitat bio-économique* (Eyrolles, 2008), en décrivant les réseaux, les appareils, du solaire photovoltaïque aux micro-éoliennes en passant par les groupes électrogènes.

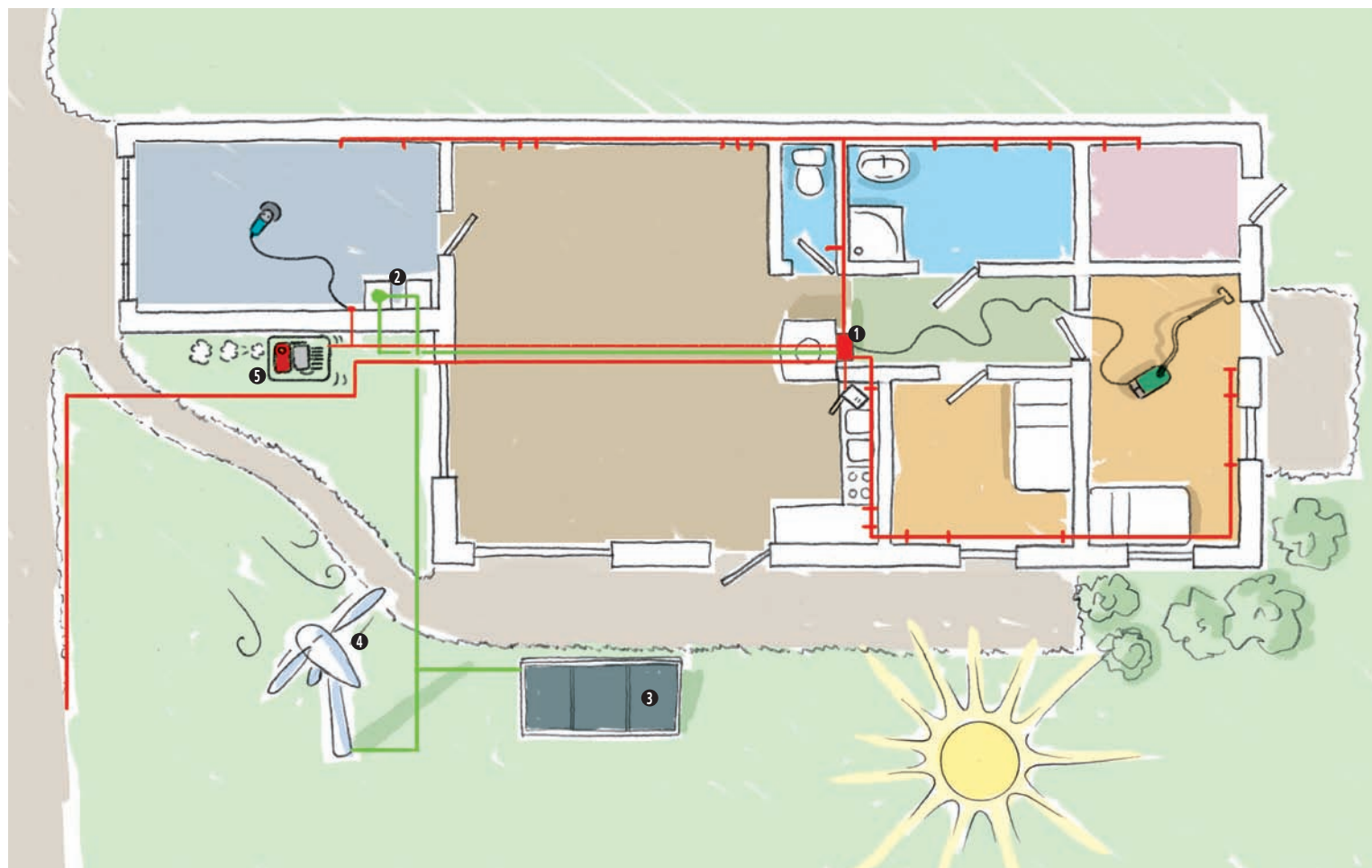
En résumé, il vous faut savoir que certains appareils électriques – aspirateur, fer à repasser, sèche-cheveux, grille-pain, etc., bref, ceux qui comportent des résistances ou des moteurs énergivores – exigent de très fortes puissances. Par exemple, un aspirateur de 2 000 W utilisé 1 h par semaine va demander 3 000 W pendant 1 seconde quand on le mettra en route : ce pic d'intensité au démarrage est fatal pour le rendement d'une installation électrique autonome car il faudrait la dimensionner de manière ad hoc. Nous conseillons donc de vous fonder sur votre consommation électrique moyenne et non pas exceptionnelle... Pour celle-ci, vous utiliserez un petit groupe électrogène. À cette condition seulement, l'autonomie électrique est rentable...

Nous conseillons enfin de créer des prises de « service » aux quelques endroits de la maison où vous vous servez d'appareils de forte puissance, en individualisant un réseau au niveau du tableau électrique. Il faut bien repérer ces prises en les distinguant par des couleurs type (par exemple, le rouge). Elles seront desservies par le seul groupe électrogène de manière à ne pas tirer sur les batteries pour ces surconsommations exceptionnelles, et donc à prolonger leur durée de vie.

L'électricité : encastrée ou pas ?

Dans une installation classique, des fils en réseau passent le long des cloisons, devant la laine de verre, et sur le sol, où ils seront recouverts par une chape de béton (sur laquelle reposent probablement des céramiques).

Un réseau électrique simplifié



Le réseau électrique est en rouge et part en étoile de l'armoire électrique (1). Chaque fois que l'on doit poser une prise d'un côté d'une cloison, on en pose une de l'autre côté. En rationalisant ainsi, on économise 50 % des tâches.

Les prises sont concentrées du côté technique, pour l'alimentation de l'appareillage électrique, au lieu d'être réparties sur tout le pourtour des pièces. Autre intérêt : on diminue ainsi les champs électromagnétiques, qui sont réputés avoir une mauvaise influence sur la santé des occupants.

Attention : pour réduire au maximum le nombre de prises, il faut prévoir dès aujourd'hui où seront situés votre télévision, votre éclairage, votre ordinateur, votre téléphone, etc.

Dans le cas d'un non-raccord au réseau EDF, le trait vert conduit du compteur au complexe batteries/régulateur/onduleur (2) installé dans le garage et relié à des panneaux solaires photovoltaïques (3) et à une éolienne (4).

Il n'y a plus dans la maison que quelques prises très forte puissance : 2 dans la cuisine, pour le four à micro-ondes, les lave-linge et lave-vaisselle, voire le repassage ; 1 au milieu du séjour, pour passer l'aspirateur ; 1 autre dans la salle de bains, pour le sèche-cheveux ; 1 dans une chambre, de façon à passer l'aspirateur dans les deux chambres et le couloir.

Ces prises ont leur réseau spécifique, qui démarre au groupe électrogène (5). Il faut les repérer en les différenciant des autres prises de la maison, avec un carré de couleur, par exemple.

À savoir : il est fort désagréable d'avoir à allumer un groupe pour le lave-linge et le lave-vaisselle car, ce qui consomme dans ces appareils, ce sont les résistances qui chauffent l'eau : il faut donc les brancher sur le ballon d'eau chaude solaire.



Dans le cas d'une maison autonome, à gauche, prise électrique usuelle, pour les consommations à peu d'intensité énergétique et reliée directement au parc de batteries; à droite, prise électrique choisie pour les consommations à forte intensité énergétique et reliée à un groupe électrogène. Le fait de distinguer les réseaux à partir du compteur permet d'éviter de brancher par erreur un appareil à haute intensité sur les batteries, et donc de les vider d'un coup.

Mieux voir pour mieux contrôler

Là où les câbles ressortent pour alimenter les prises et les interrupteurs, on choisira plutôt de les encastrer dans des fausses plinthes. Dans la maison, les réseaux seront donc apparents, ce qui à notre sens est préférable. En effet s'il faut réintervenir un jour, cela aide au rattrapage des erreurs... L'autoconstructeur doit planifier la reprise de ses erreurs éventuelles !

Ce principe compliqué est à éviter car qui dit compliqué dit cher et long : au final, on est obligé de retravailler avec de l'eau, du sable et du ciment, alors qu'un débutant aurait peut-être pensé s'être débarrassé de cette étape avec l'achèvement du gros œuvre. Si le maçon met du temps à revenir (il est certainement sollicité par des chantiers plus importants), cela va générer un retard en chaîne pour tous les autres corps de métier. Voilà donc ce qu'il ne faut pas faire quand on autoconstruit (et même ce qu'on ne devrait jamais faire dans l'absolu). Il est évident que, dans sa recherche de simplicité, l'autoconstructeur doit se poser la question de l'encastrement de ses lignes électriques, en prenant en compte le risque de feu électrique, qui n'est pas négligeable : ce qui est apparent semble donc moins risqué... Mais cette question ne peut être résolue sans la prise en compte de l'ensemble de la structure.

L'organisation des gaines

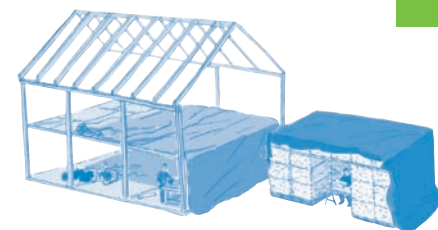
Dans l'exemple de maison en paille que nous donnons page 28, il est assez aisé de faire courir les lignes contre les bottes (après les avoir placées dans les gaines noires), en les passant dans les fils qui tiennent la paille, puis en les recouvrant au fur et à mesure par des couches d'enduit terre. S'il y a un mauvais circuit, un départ de feu électrique, cela se produira au niveau des prises; la composition des murs, elle, empêche la paille de s'enflammer. Il vous faut savoir qu'un chalumeau appliqué contre des bottes de paille compactes ne provoque d'incendie qu'après un très long moment, voire après la consommation de la zone périphérique.

Dans l'exemple de maison en briques Monomur exposé page 46, l'autoconstructeur a choisi de faire passer les gaines électriques dans le sol et dans la chape, créant des saignées verticales jusqu'aux prises et aux boutons. Quelle que soit la maison, si l'on réalise une dalle plus une chape, la « pieuvre » électrique pourra s'y déployer sans inconvénient. Pour notre part, nous ne préconisons pas de travailler « mouillé », mais plutôt en utilisant des planchers fixés à 50-60 cm au-dessus de la terre (voir page 104). Dans le cadre d'une isolation périphérique, les fils électriques – toujours dans leur gaine – s'accrochent sous les dalles OSB, et resurgissent dans la maison aux endroits que vous avez déterminés.

Dans le cas d'une maison en bois sur pilotis, on fera courir les fils dans l'isolation du plancher, ou dans celle du toit. Nous sommes un peu réticents à les faire courir dans un isolant combustible (comme de la sciure de bois), et nous préconisons dans ce cas d'enserrer la gaine de plastique dans un isolant non combustible : exceptionnellement, par exemple, de la laine minérale, ou un mélange terre paille contenant plus de terre que de paille (mais attention à ne pas créer un pont thermique). Notre conseil restant de rationaliser les réseaux, d'éviter de les mettre en étoile... afin de ne pas créer de champs électromagnétiques un peu partout.

Dans tous les cas, on raccordera bien sûr la structure à la terre. À noter, si vous ne l'aviez fait jusqu'alors, que vous sentirez du jour au lendemain la qualité de votre sommeil s'améliorer considérablement. En effet, une cage en bois retient énormément d'électricité statique.

De plus en plus d'éco-constructeurs utilisent des câbles blindés et des interrupteurs spécifiques (on trouve ces derniers en grande surface) qui permettent de couper la phase et le neutre... Pour notre part, dans notre habitat autonome, nous coupons totalement l'électricité (à la source, après les batteries) : cela aide à la recharge nocturne s'il y a du vent (pour l'éolienne) et soulage l'appareillage. Des leds autonomes, aux endroits stratégiques, guident alors la circulation dans la maison. Quant au téléphone, il fonctionne même si vous coupez le courant (sauf si vous avez le téléphone par Internet).



CHAPITRE 3

Le temps des travaux

Voir juste, jamais trop grand

Bien estimer le temps qu'il faut pour construire sa maison est un point essentiel. En effet, être confronté à des travaux qui se prolongent trop, au fil d'incidents non prévus, d'erreurs à rattraper, est usant, peut entraîner des problèmes familiaux voire, lorsqu'on se lance dans des entreprises trop ambitieuses, des ennuis de santé.

Mieux vaut donc concevoir un projet aux dimensions raisonnables, par exemple une maison de 70 m² d'emprise au sol plutôt que de 100 m² ; rien ne vous empêchera d'ajouter ultérieurement une pièce, selon les besoins.

Deuxième point important : profiter de l'expérience des autres, par le biais des associations d'autoconstructeurs, de plus en plus nombreuses. Celles-ci permettent de faire ses armes sur des chantiers solidaires, en couple ou en solo, et de rencontrer des professionnels qui fournissent leur assistance avant (et parfois pendant) le chantier. Ce parrainage est sécurisant et permet un gain de temps énorme.

Ensuite, ne sous-estimez jamais le temps à passer. Christine et Jésus Ramos, dont nous évoquons le cas en page 40, ont commencé leur chantier à la fin du mois de juin 2007. Ils ont été très efficacement accompagnés par Philippe Liboureau, le président des Compaillons (voir l'interview page 126). Jésus a d'abord travaillé sur le chantier à mi-temps, un peu à temps plein pendant l'hiver, puis a connu une période de chômage, et s'y est ainsi consacré entièrement. Il a reçu de l'aide le temps de quelques week-ends en organisant des chantiers solidaires. Lui et sa compagne ont finalement emménagé en juillet 2008.

On estime la durée de tels chantiers, conçus de manière raisonnable, avec l'assistance d'un professionnel, à une année, en y œuvrant à temps plein. Pour une personne qui devrait interrompre son travail, cela représentera donc un manque à gagner.

Peut-être ne pourrez-vous travailler à votre chantier que de manière fractionnée ? Voici un exemple illustrant ce cas : pour leur maison de Loutehel (voir page 41), Jean-Yves a travaillé avec sa compagne pendant 12 mois, le soir après son travail, le week-end, et pendant ses

vacances. En tout, cela représente 17 semaines à deux à temps plein, en incluant tous les week-ends. L'aide extérieure reçue (par exemple pour l'enduit terre) équivaut au travail d'une personne à temps plein durant 3 mois. Par ailleurs, ils ont confié le gros œuvre à des professionnels, qu'ils ont assistés (sauf pour la couverture en ardoise, entièrement réalisée par l'entreprise), mais ont fait eux-mêmes toute l'électricité, la plomberie et le cloisonnement intérieur. Le tout composant un excellent travail d'autoconstruction...

Quoi qu'il en soit, ne dites jamais que vous allez finir telle ou telle chose dans les 48 h... Prenez les postes les uns après les autres. Même si la maison est bien conçue, bien pensée, et la succession des tâches logiquement organisée, le chantier finira, de toute façon, avec plusieurs mois de retard...

L'organisation du chantier

Tout d'abord précisons, s'il est besoin, qu'un chantier se commence l'été, de façon à finir le toit avant les pluies de l'automne. Si, par exemple, vous construisez en blocs de paille, il est bien évident qu'il ne doit pas pleuvoir à ce moment (un mauvais été vous obligera ainsi à jongler avec les jours sans pluie et pourra entraîner des retards...). Ensuite, les travaux se feront sans risque à l'intérieur, « hors d'eau hors d'air », donc indépendamment de la météo. Avant de commencer un chantier, il y a plusieurs choses fondamentales auxquelles il faut penser. Généralement, on oublie de comptabiliser le temps consacré au choix, à l'achat, à la commande et au transport des matériaux. Au fil des mois, cela représente des heures, des coûts en essence très élevés, d'innombrables allées et venues entre les grandes surfaces de bricolage et le chantier. Sur un chantier solidaire, dans le Finistère, une jeune autoconstructrice me narrait ainsi ses demi-journées passées à aller acheter les matériaux et à les ramener à temps pour préparer les chantiers du week-end.

Le pire est de devoir interrompre un travail en cours, parce qu'il manque un tournevis cruciforme ou une poignée de clous ; parce que votre groupe électrogène s'arrête (vous aviez oublié que le réservoir était presque à sec...), qu'il vous manque juste 1 kg de ciment, ou une bande pour votre ponceuse... De tels contretemps sont fréquents ; il faut donc rationaliser dès le départ, faire le compte de ce qui sera nécessaire, doubler les outils les plus utilisés. Par exemple : vous avez une perceuse sans fil ; au bout de 2 h, sa batterie est vide ; si vous en aviez une deuxième, vous pourriez la remettre en charge tout en continuant à travailler. Faites-vous un compte matériel et ne chipotez pas, par exemple sur un établi, indispensable pour faire des coupes nettes et droites... Le mieux à faire est donc de tout faire venir d'un coup, matériaux + outillage.

Pour la quantité de matériaux à acheter, il faut également prévoir large : 25 % de tasseaux en plus, par exemple ; 3 plaques de Fermacell supplémentaires ; on pense n'avoir besoin que de 20 sacs de ciment, on en prend 30 ; on considère s'en sortir avec 20 m de drain, c'est 30 m que l'on achète. De même si l'on a besoin de 10 t de sable et de gravier, le camion qui les apporte est un 15 t : on le charge donc à bloc, avec 5 t supplémentaires de gravier, par exemple, ou moitié sable moitié gravier.

L'idéal, comme on l'a vu, est de commencer un chantier au début de l'été, et que s'ensuivent 2 mois sans pluie ni orage... Il n'en est jamais ainsi ! Il va donc falloir stocker à l'abri de l'humidité les plaques de Fermacell, voire les bottes de paille, tout l'outillage (surtout électrique !), le bois si possible (notamment les poutres en I, si vous en utilisez)... Sur une zone du terrain, vous installerez donc des palettes où vous placerez tous les arrivages, puis vous bâcherez le tout... Ensuite, dès que le premier niveau sera achevé, vous l'utiliserez comme abri et atelier...

Ménagez-vous !

Si vous n'habitez pas trop loin du chantier, prendre le temps de revenir chez vous pour manger, faire une sieste n'est jamais inutile. Il faut aussi savoir rester raisonnable dans l'organisation de ses chantiers, deux jours et demi plutôt que 8 h d'affilée, et jamais de journée de 10-12h. Et prévoyez des vacances...

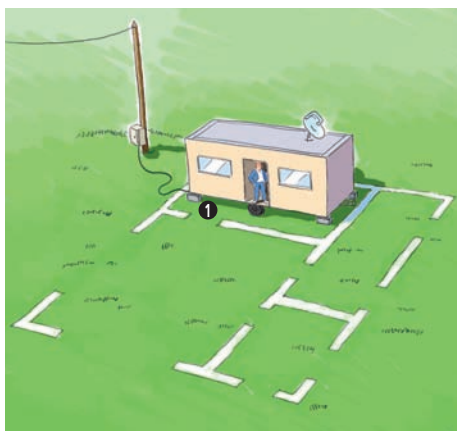
L'entreposage des matériaux et des outils



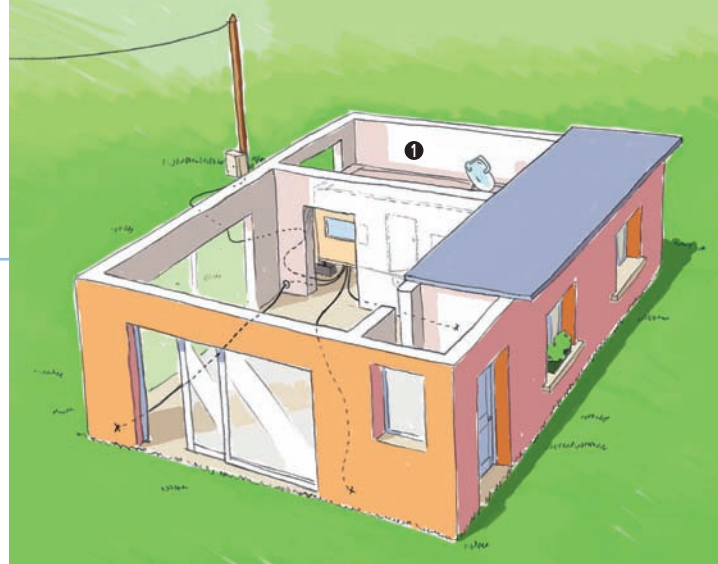
Sur ce chantier, la plupart des matériaux ont été entreposés à l'extérieur, sur des palettes et bien bâchés (1). C'est suffisant pour les intempéries. Problème : les bottes de paille ont été livrées alors que le toit n'était pas posé (quand un cultivateur vient, même si ce n'est pas le bon moment dans le planning, il faut toujours le recevoir, car on ne sait jamais quand il repassera : il a en effet un calendrier de production très impérieux). On a mis les bottes de paille sur palettes, on les a bâchées et disposées de manière à créer un petit atelier-abri (2).

Le début du montage de cette maison en poteaux de bois permet d'avoir un espace à l'abri de la pluie, qui accueillera à terme les matériaux fragiles et l'atelier (3) ; le plafond est en cours de dallage avec des plaques OSB (4), sur lesquelles on étendra une bâche imperméable pour les protéger avant la finition du toit.

Manières non conventionnelles de s'organiser...



Le mobile home est placé dans le périmètre de la future maison (1), au nord. Il est relié à la borne électrique EDF demandée pour le chantier.



La maison va peu à peu enserrer le mobile home, jusqu'à ce qu'il soit enfermé dans le futur garage (1). On s'installe progressivement dans les chambres et pièce à vivre, au fur et à mesure de leur achèvement, réservant l'usage du mobile home à la cuisine et à la salle de bains. Pas besoin de sortir pour aller de la maison au mobile home...



La maison est achevée : l'autoconstructeur a laissé le mobile home en place, sous un toit végétalisé (1). Il a doublé ses cloisons (2) par les murs de torchis du garage, avant de les enlever (3). Il a ainsi économisé l'installation d'une cuisine et d'une salle d'eau. Rien ne l'empêchera ultérieurement de recréer celles-ci à son idée...



Vous trouvez l'esthétique d'un mobile home un peu contestable ? Première semaine du chantier : on monte une yourte d'habitation ; une yourte légère, plutôt d'été, que l'habitat va entourer, et qu'on laissera en place une fois la maison achevée. Elle servira, à l'occasion, de chambre d'amis, de salle de réunion, etc.

Dans cette maison, on s'est amusé à multiplier arcs et rotondes, qui permettent l'intégration stylistique de la yourte.

Les 19 commandements de l'autoconstructeur

❶ Réfléchir avant, pas après, et seulement un peu pendant.

Travaillez avec un architecte (ou une association) ouvert à l'auto-construction : faites-lui réaliser de jolies images de la maison terminée, pour les avoir à l'esprit quand vous douterez.

❷ Ne pas sous-estimer la fatigue à venir, mais ne pas la surestimer non plus !

Prévoyez des périodes de récupération.

❸ Croire en soi : construire sa maison soi-même n'est pas un exploit !

Cela ne fait que 50 ou 60 ans que l'on fait construire sa maison par les autres : depuis la nuit des temps et jusqu'au début du siècle, on le faisait souvent soi-même, avec le voisinage, du moins à la campagne.

❹ Commencer avec une technique simple, le poteau de bois.

❺ Régler le problème des horizontalités et des verticalités pendant le gros œuvre, pas après.

❻ Utiliser les éléments modulaires les plus grands possible.

Des carreaux en céramique 50 cm x 50 cm, des plaques de Fermacell 250 cm x 120 cm, des plaques OSB, de gros et non de petits parpaings, de grosses et non de petites briques Monomur, une baie vitrée de 240 cm x 215 cm et non 3 fenêtres moyennes, des bastinges de 6 m et non de 2 m, etc.

❼ Faire appel aux professionnels à bon escient.

Un carreleur pour rattraper des erreurs de sol, un plaquiste pour corriger un plafond raté, un peintre pour mettre la touche finale...

❽ Ne pas compter sur un artisan pour faire un demi-mur...

Les charges des artisans sont telles qu'ils ne se déplacent que pour des maisons entières.

❾ Pour une maison en bois, commander des éléments déjà coupés et des bois lamellés-collés ou contrecollés.

❿ Utiliser la structure pour raccourcir les délais du moyen œuvre.

Par exemple, mettez à profit la structure bois scandée tous les 60 cm pour créer des rangements.

⓫ Ne jamais réutiliser de chutes.

Ainsi, ne mettez pas les uns à côté des autres de petits et moyens bouts d'une matière quelconque, qu'il s'agisse de plaques de plâtre, de Fermacell, de tasseaux, de bastinges, de clins intérieurs ou extérieurs, etc.

⓬ Toujours travailler de gros volumes plutôt que de fins éléments.

Par exemple, un placard fait avec des parpaings recouverts de

Fermacell et d'un carrelage épais de 50 cm x 50 cm vaut mieux qu'un petit élément complexe entièrement autofabriqué avec des tas de petits défauts.

⓭ Adapter ses ambitions à ses compétences.

Si vous vous y connaissez en parpaing, construisez votre maison passive avec du parpaing (voir *L'Habitat bio-économique*, Eyrolles, 2008, page 29) ; si vous vous sentez à l'aise avec la brique Monomur, travaillez avec de la Monomur ; et si vous n'avez pas de connaissance particulière, optez pour le bois...

⓮ Commencer avec du bois.

Le bois permet l'erreur, en particulier le lamellé-collé et le contrecollé.

⓯ Utiliser l'environnement de la construction.

Quand on veut créer de la masse, il faut prendre des matériaux gratuits : la terre de votre terrain est le premier d'entre eux. C'est pourquoi il n'est pas cher de faire une maison passive : les dons de la nature sont accessibles à tous.

⓰ Ne pas lésiner sur certains détails de finition.

Il n'est pas obligatoire de travailler avec des angles : si un mur de terre est un peu bosselé, un peu rond, parfois un peu creusé, cela peut créer un effet de style intéressant. Mais si la porte d'entrée a été récupérée dans une décharge, et que toutes les fenêtres sont d'origine diverse, cela devient un désastre visuel. Si, au contraire, les huisseries sont sophistiquées, avec de jolis volets, le cachet de la même maison augmentera d'emblée.

⓱ Soigner les abords.

Pelouse, plantations, etc. : n'hésitez pas à camoufler un mur qui ne vous plaît pas sous une végétation de type conifères, vous y reviendrez plus tard...

⓲ Ne jamais se fixer d'échéance impérative.

Par exemple, ne résiliez pas votre bail au moment où vous commencez les travaux ; ne faites pas de promesse (« ce sera fini le tant ») ; quand la pression est trop forte, faites une pause ; vivez à côté du chantier mais pas dans l'habitat en construction, à moins de vous organiser en conséquence (voir page précédente) : vous devez pouvoir vous délasser et prendre une bonne douche !

⓳ Rester ouvert.

Cherchez toujours à échanger des informations. Par exemple, lorsque vous passez en voiture devant un chantier, arrêtez-vous pour discuter. Écoutez tout le monde, et toute critique, positive comme négative ; tout est bon à prendre pour construire sa maison.



Il y a 20 ans de cela, Patrick et sa famille ont habité un vieux bus lors des travaux de leur maison : aujourd'hui, leurs efforts sont récompensés, car ils disposent sur leur terrain de deux maisons, dont une avec un toit végétal, structure qui a même figuré un temps dans les parcours de visites organisées par l'éco-musée de Rennes. (Ille-et-Vilaine, village de Saint-Gonlay, photo Patrick Marie.)



Christine et Jésus Ramos ont habité dans cette maison mobile avec leurs deux petites filles le temps des travaux. (Photo Christine et Jésus Ramos.)

Habiter sur son chantier ?

Continuons à raisonner très concrètement. Votre chantier, par exemple une maison paille en poteaux de bois totalement autoconstruite, va durer 15 mois. Si vous devez louer un logement pendant ces 15 mois, il vous faudra déboursier un loyer mensuel de, disons, 600 €, soit 9 000 € en tout. Il y aura ensuite les allers et retours maison/chantier : comptons une moyenne de 45 min par jour, à raison de 1,20 € le litre d'essence et de 300 allers et retours en une année, ce qui est un minimum, soit un total de 225 h. Si nous comptabilisons votre travail à 10 € par heure (ce qui là encore est un minimum), cela représente une perte sèche de 2 250 €, plus l'essence... Mais, surtout, 225 h de trajet, ce sont presque 7 semaines de travail d'une personne !

Christine et Jésus, qui ont autoconstruit leur maison dans l'Eure, ont acheté un mobile home d'occasion (environ 3 000 €) qu'ils ont installé à l'entrée du chantier et ont raccordé à l'eau et l'électricité. Ils y ont vécu pendant une quinzaine de mois avec leurs deux petites filles. Parce qu'un mobile home est froid en hiver, ils l'ont isolé par-dessous avec des bottes de paille, et ont dressé un mur de bottes de paille côté nord pour couper le vent. Ils ont remplacé les radiateurs électriques à résistance par des radiateurs électriques à huile, qui sont moins énergivores. En fin de chantier, ils ont revendu leur habitat temporaire 2 000 € environ.

De manière générale, pour 6 000 € vous pouvez acquérir un mobile home assez ancien (15 ans, par exemple), de 25 à 30 m², avec deux chambrettes et probablement quelques petits aménagements à faire (comme changer les canapés). Vous trouverez sans grande difficulté un certain nombre d'occasions à 6 500-8 000 €, livraison comprise (mais on peut trouver moins cher, comme Christine et Jésus).

Les travaux achevés, si vous avez bien entretenu l'habitat, vous pourrez le revendre 4 000-4 500 € – soit vous le vendez directement à un revendeur, soit vous le mettez en dépôt-vente. Attention, dans ce cas, il vous faudra prévoir le coût du transport : entre 700 et 1 000 € selon la distance...

Il existe des mobile homes plus sophistiqués, ceux notamment qui comportent une toiture à double pan : neuf, ils coûtent 20 000 € pour 20 m²; comptez 27 000 € pour une surface de 27-30 m²...

Enfin, il y a la solution des structures légères : camping-car, caravane, yourte, que l'on équipe de tout l'électroménager, matériel qui sera transféré dans la cuisine une fois que celle-ci sera prête.

Le recours à un habitat mobile durant le temps des travaux peut permettre d'habiter encore plus vite sa maison. Comment ? En associant la structure mobile au futur habitat, comme vous le montrent les croquis en page 96.

Une construction simple pour débiter : mode d'emploi

Nous présentons ici la construction du module de base Arca Minore, d'une surface de 15 m² pour une hauteur sous plafond de 2,5 m, à toit plat, que l'on peut faire évoluer vers de multiples formes d'habitat. Ce module revient, en autoconstruction, à un prix d'environ 820 € le mètre carré si on le fait soi-même, avec une qualité d'isolation répondant aux meilleurs standards de la construction passive, et le cœur thermique. Ce chiffre s'entend hors « viabilisation » du terrain (c'est-à-dire le coût des raccords aux réseaux eau + EDF), autrement dit, pour une maison autonome.

Cet habitat est en cours de montage avec, d'ores et déjà, de nouvelles simplifications dans les connexions et les matériaux : aussi, monté par un professionnel, il reviendra à 750-800 € le mètre carré, et, en autoconstruction assistée, à 500-600 € le mètre carré.

Une construction simple et économique

Utiliser le moins de matériaux possible, choisir des matériaux économiques, utiliser la terre présente sur le terrain pour créer de la masse thermique, réutiliser les déblais du site, faire venir en une seule fois matériaux et outils, tel est notre cahier des charges.

La méthode de construction est la suivante :

- 1 Creusement des 10 trous pour les plots de fondation (profondeur totale de chaque trou : 50 cm).
- 2 Coulage d'une semelle ferraillée dans chaque trou.
- 3 Installation dans chaque trou de boisseaux de cheminée dans lesquels on coule du béton ferraillé jusqu'à la moitié de la hauteur du dernier boisseau.
- 4 Pose des crosses métalliques dans les plots, mise en place de la lisse basse, des solives de plancher.
- 5 Mise en place des poteaux droits à l'aide des crosses.
- 6 Mise en place des lisses hautes.
- 7 Mise en place des solives de plafond, boulonnées au niveau des crosses.
- 8 Coulage du béton dans les boisseaux, une fois toutes les horizontalités et verticalités à nouveau vérifiées.
- 9 Fixation par vissage du plancher en dalles OSB (sous et sur les solives, le remplissage étant constitué par l'isolation).
- 10 Fixation des poteaux intermédiaires.
- 11 Couverture du module : fixation par vissage des dalles OSB sous les solives, mise en place de l'isolant, fixation des dalles OSB sur les solives, pose du « PDM » (un film caoutchouc recouvrant toute la toiture), pose d'encadain (plaques anti-racines permettant l'évacuation par en dessous des excès d'eau), mise en place du cadre contenant la terre, entassement de la terre de la toiture végétalisée.
- 12 Entre les poteaux verticaux, mise en place des panneaux d'Agepan (servant de contre-ventement extérieur), ainsi que des baies vitrées et de la porte.
- 13 Sur les panneaux d'Agepan, pose du pare-pluie.
- 14 Sur le pare-pluie, mise en place des tasseaux de bois verticaux où s'accrocheront les lattes du bardage.
- 15 Sur le pare-pluie, mise en place du bardage en bois.
- 16 À l'intérieur, installation de l'isolant.
- 17 Toujours à l'intérieur, mise en place du pare-vapeur.
- 18 Toujours à l'intérieur, mise en place des plaques de Fermacell.

Le compte outillage								
Gros outillage								
– Groupe électrogène à inverser (l’inverser permettra d’utiliser ce groupe plus tard, pour produire une partie de son électricité autonome) : 800 € – Bétonnière électrique 150 l : 300 €			– Échelle en métal : 300 € – Échafaudage 5 m de hauteur : 400 € – 2 perceuses-visseuses sans fil : 2 x 150 € = 300 € – 2 brouettes (à roues dures) : 2 x 100 € = 200 €			– 1 scie sauteuse : 100 € – 1 perceuse à fil 650 W : 100 € – 1 meuleuse : 200 € – 1 lapidaire : 200 € – 1 scie circulaire : 150 € – 1 ponceuse à bande : 150 €		
– Disques et bandes de remplacement (lapidaire, meuleuse, ponceuse, scie sauteuse) : 300 € – 1 établi mobile : 300 €								
Total gros outillage : 3 800 €								
Petit outillage								
Mesurer	Creuser	Maçonner	Travailler le bois, visser, clouter	Travailler le métal	Souder	Électrifier	Protéger	Divers
– Niveau : 25 € – Mètre à enrouleur : 10 € – Mètre métallique : 20 € – Règle métallique : 10 € – Équerre métal : 20 € – Cordeau à tracer : 5 € – Cordeau-dérouleur : 15 € – Fil à plomb : 10 € – Crayons : 5 € – Équerre de plâtrier : 30 €	– 2 pioches : 70 € – 2 bêches : 70 € – 2 pelles : 70 € – 4 seaux en caoutchouc de 12 l : 40 €	– 1 auge à béton : 20 € – Pointerolle : 10 € – Ciseau de maçon : 10 € – Burin : 10 € – Masse : 40 € – Massette : 20 € – Marteau de coffreur : 20 € – Truelle ronde : 5 € – Jeu de truelles : 30 € – Taloche : 5 € – Serre-joints : 150 €	– 3 marteaux : 15 € – Coffret tournevis cruciformes : 20 € – Coffret tournevis plats : 20 € – Jeu de 3 pinces : 15 € – Jeu de 3 tenailles : 30 € – Coffret de vissage : 30 € – Jeu de clés : 20 € – Jeu de clés à pipe : 20 € – 2 clés à molette : 20 € – Jeu de mèches à bois : 20 € – 4 scies à bois : 100 € – Boîte à onglet : 20 € – Jeu de ciseaux à bois : 60 €	– Pince coupe-boulons : 75 € – Jeu de mèches à métal : 20 € – Scie à métal : 20 €	– Chalumeau : 50 €	– Rallonge électrique : 80 € – Voltmètre : 20 €	– Casque : 5 € – Protège-yeux : 10 € – 10 paires de gants de sécurité : 50 € – Bottes en caoutchouc : 50 € – Chaussures de chantier : 50 € – 2 bleus de travail : 40 €	– Étau : 100 € – Agrafeuse : 30 €
Sous-total : 150 €	Sous-total : 250 €	Sous-total : 320 €	Sous-total : 390 €	Sous-total : 115 €	Sous-total : 50 €	Sous-total : 100 €	Sous-total : 205 €	Sous-total : 130 €
Total petit outillage : 1 710 €								
Total compte outillage : 5 510 €								

Le compte matériaux de l'enveloppe (module de 15 m ²)			
Postes		Sous-total	
Fondations	<ul style="list-style-type: none"> – 5 t de sable lavé : 110 € – 10 t de gravier : 160 € – 10 sacs de ciment gris : 10 x 10 € = 100 € – 5 fers crénelés de 10 : 5 x 6 € = 30 € – 2 fers pour semelle en 6 m : 2 x 22,5 € = 45 € – 8 boisseaux (béton) de cheminée : 200 € 	645 €	
Quincaillerie armature	<ul style="list-style-type: none"> – 6 crosses métalliques : 6 x 75 € = 450 € – 90 sabots métalliques : 90 x 5 € = 450 € – 5 tiges filetées 16 mm : 5 x 5 € = 25 € – 5 boîtes de rondelles 16 mm : 5 x 4 € = 20 € – 5 boîtes de tirefonds 10/140 : 5 x 20 € = 100 € – 5 boîtes de rondelles en zinc pour les tirefonds : 5 x 10 € = 50 € – vis et pointes inox (annelée + tête bombée) : 200 € 	1 295 €	L'exemple donné utilise des connecteurs métalliques mais une ultime simplification est en cours actuellement, qui sera présentée dès l'automne 2009. Les coûts tiennent déjà compte de cette simplification.
Bois armature	<ul style="list-style-type: none"> – 12 poteaux droits en pin Douglas lamellé-collé 2,52 m x 170 mm x 72 mm : 12 x 60 € = 720 € – 8 lisses basses en pin Douglas lamellé-collé 2,56 m x 170 mm x 72 mm : 8 x 60 € = 480 € – 6 lisses hautes en pin Douglas lamellé-collé 2,56 m x 170 mm x 72 mm : 6 x 60 € = 360 € – 12 montants intermédiaires en pin Douglas lamellé-collé 2,52 m x 170 mm x 72 mm : 12 x 60 € = 720 € 	2 280 €	Pour l'armature, un module 3D est en cours d'étude, en même temps que l'utilisation de pin Douglas non contrecollé, moins cher.
Planchers et plafond	<ul style="list-style-type: none"> – Plancher : 8 solives en pin Douglas lamellé-collé 242 cm x 170 mm x 45 mm : 8 x 51 € = 408 € – Toit : 11 solives en pin Douglas lamellé-collé 242 cm x 170 mm x 45 mm : 11 x 51 € = 561 € – Toit : 5 solives en pin Douglas lamellé-collé 342 cm x 170 mm x 45 mm : 5 x 72 € = 360 € – Rives : 2 planches 597,50 cm x 170 mm x 45 mm : 2 x 125 € = 250 € – Plancher (sous-face) : Pavaplan 3F, 1,872 m x 2,62 m x 14 m² = 140 € – Plancher (dessus) : dalles OSB sterling 0,59 m x 2,44 m x 18 mm x 14 m² = 168 € – Plafond (sous-face) : Pavaplan 3F, 1,872 m x 2,62 m x 14 m² = 140 € – Toit : dalles OSB sterling 0,59 m x 2,44 m x 18 mm x 14 m² = 168 € – Isolant plancher et plafond (ouate de cellulose, Thermofloc à déposer, 12 kg, 50 sacs) = 900 € – Proclimat « Solitex Ud » sous toiture, rouleaux de 1,50 m x 50 m = 190 € – Proclimat « Duplex » adhésif pour bandes sous toiture, 2,5 cm x 20 m = 80 € – Cadres bois pour la terre du toit 100 mm x 100 mm, pin Douglas, 5 m (x 4) = 100 € 	3 465 €	On utilise finalement deux fois moins de solives que dans le schéma en page 104, avec un anthrax (écart entre les solives) de 60 cm au lieu de 30 cm.
Murs	<ul style="list-style-type: none"> – Extérieur : panneaux d'Agepan dwd 2,51 m x 0,635 m, 12 €/m² : 25 m² = 300 € – Intérieur : Fermacell : 25 m² x 7 €/m² = 175 € – Pare-pluie : Proclimat « Solitex WA » sous bardage, rouleaux de 50 m x 1,5 m = 150 € – Proclimat « Ecocolle » au latex = 95 € – Isolant mur : laine de bois Holzflex, épaisseur 10 cm, 58 cm x 125 cm, 40 kg/m³, 25 m² = 700 € – Pare-vapeur : freine-vapeur Proclimat « DB », rouleaux de 1,05 m x 100 m = 160 € – Liteaux : tous les 60 cm, 45 mm x 45 mm x 2,5 m = 120 € – Bardage extérieur horizontal : planches rabotées de pin Douglas 25 mm d'épaisseur, 10 cm de largeur, 4 m = 651 € – Baies vitrées (240 cm x 215 cm) : 2 x 500 € = 1 000 € – Porte d'entrée (90 cm x 215 cm) : 1 200 € 	4 451 €	
Toit	<ul style="list-style-type: none"> – Bandes d'égout (zinc, bandes de 2 m) : 8 x 20 € = 160 € 	160 €	
Total module 15 m ² : 12 296 €, soit 819 € au mètre carré			

Les prix des produits présentés ici correspondent à un ordre de grandeur plutôt qu'à une indication précise.



L'outillage nécessaire au montage des cadres de bois.



Coupe au lapidaire d'une tige filetée.

Comptez 36 jours de travail pour un homme seul, autrement dit 1 mois de vacances et... quelques week-ends, pour monter une quarantaine de mètres carrés.

Le compte « outillage », présenté page 100, s'élève à plus de 5 000 €. Un investissement qui peut certainement être réduit si vous choisissez des produits premiers prix. Ce coût sera amorti lors de la construction des extensions, même si certains outils doivent être remplacés.

Le décompte des matériaux, dans le tableau en page précédente, donne un prix de 819 € TTC le mètre carré. Dans ce cas, tous les éléments à associer sont fabriqués industriellement, mais la maison est elle-même parfaitement écologique.

Pour notre part, nous avons privilégié l'option ouate de cellulose/laine de bois. Voici le prix d'autres isolants bio manufacturés : la plume coûte, pour une épaisseur de 6 cm, plus de 20 € le mètre carré, ce qui pour une épaisseur de 20 cm revient à plus de 60 € le mètre carré ; la laine de bois, sur 17 cm d'épaisseur, à 30 € le mètre carré (soit, pour isoler les 150 m² de murs et de plafonds, à 4 500 €).

À titre de comparaison, si vous choisissiez un isolant non bio, type laine de verre ou laine de roche, le mètre carré d'isolation vous reviendrait à 8 €. Peu intéressant, vu les risques sanitaires de ces produits et leur mauvaise tenue dans le temps...

L'option paille + argile entre les plaques OSB du plancher et du plafond, puis derrière le bardage et l'Agepan, est certainement moins chère, faisant chuter le compte matériaux de près de 2000 €, mais elle représente beaucoup de travail.

Notez que l'option murs en bottes de paille recouvertes d'un enduit terre-chaux à l'intérieur et à l'extérieur représente une excellente alternative, avec à la clé une économie supplémentaire d'environ 2000 € (on économise les plaques d'Agepan et le bardage). En revanche, le poids de la maison va s'accroître et il faudra renforcer le plancher. Mais cette option mène le coût de l'habitat à 552 €/m².

Le montage du module

Première étape

Le module permet d'habiter presque instantanément. Dès la structure poteaux-poutre et le toit plat posés, la maison est hors d'eau. Une fois l'isolation intérieure réalisée, et les baies vitrées et la porte posées, elle est également hors d'air.

Deuxième étape

On réalise l'isolation extérieure.

Le compte temps (pour 40 m²) (pour un homme seul, habitat mis hors d'eau et hors d'air, sans peintures ni installations techniques)					
Poste	Fondations	Armature	Plancher et plafond	Toit	Murs
Nombre de journées	6	5	5	10	10
Total module 39 m²	36 journées de travail				

Si l'on choisit la solution en bottes de paille (totale ou partielle), on placera les ballots de paille que l'on recouvrira d'enduit terre au fur et à mesure. Attention au fait que vous allez dépenser en temps ce que vous allez économiser en argent : votre chantier sera rallongé d'une trentaine de jours au moins. Notre conseil est donc de bâtir très vite un module manufacturé, qui sera aussi le module à habiter. Après, vous aurez plus de temps pour ajouter des pièces.

Électricité, cuisine, salle de bains, déchets

Il s'agit de la partie la plus technique de la construction... à simplifier d'urgence ! Nous avons donc imaginé un module minimal comprenant le bloc technique cuisine + salle de bains + w-c, partie la plus longue à réaliser. Pour aller plus vite et faire économique dans l'installation de ces pièces, nous considérons qu'il faut absolument faire le choix d'un réseau électrique simplifié + autonomie électrique, d'un complexe toilettes sèches + composteur + filtre planté, et de la récupération d'eau de pluie. C'est le raccord aux réseaux qui fait exploser les coûts.



Mise en place d'une isolation périphérique enterrée, ponctuée par les plots qui supporteront les poteaux verticaux d'une ossature bois.

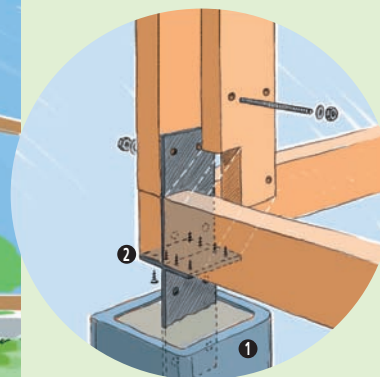
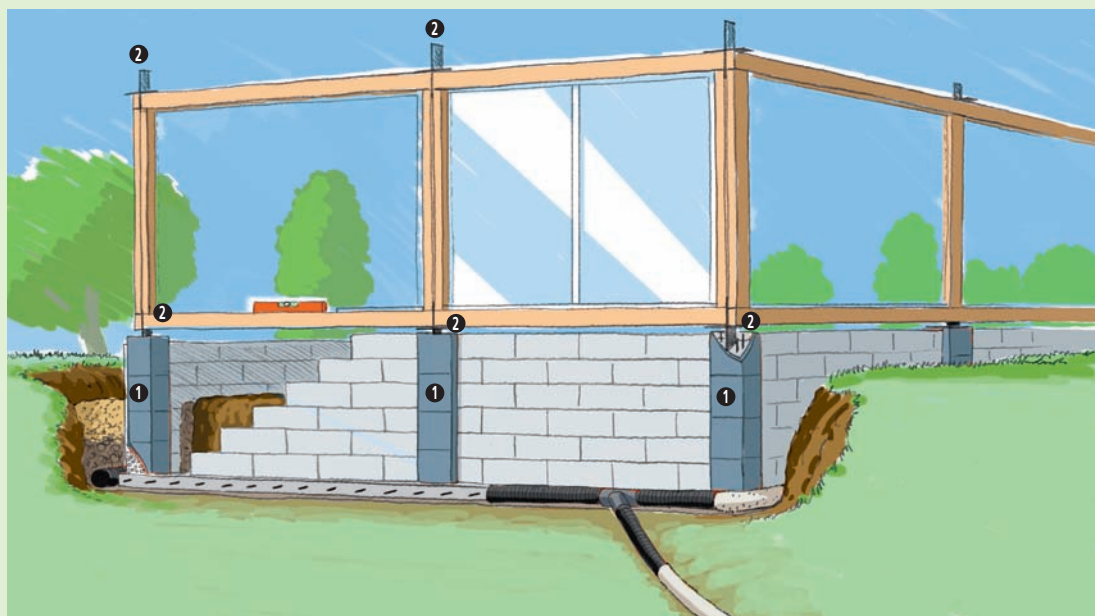


Les crosses sont posées sur les rehausses. On coule le béton seulement une fois les lisses en place et les solives fixées, après avoir bien sûr contrôlé et recontrôlé toutes les horizontalités. Pour les chantiers suivants, nous utiliserons des boisseaux de cheminée dans lesquels on coulera un mélange béton/sable/pouzzolane ; ces granulats d'origine volcanique ont en effet des propriétés isolantes.

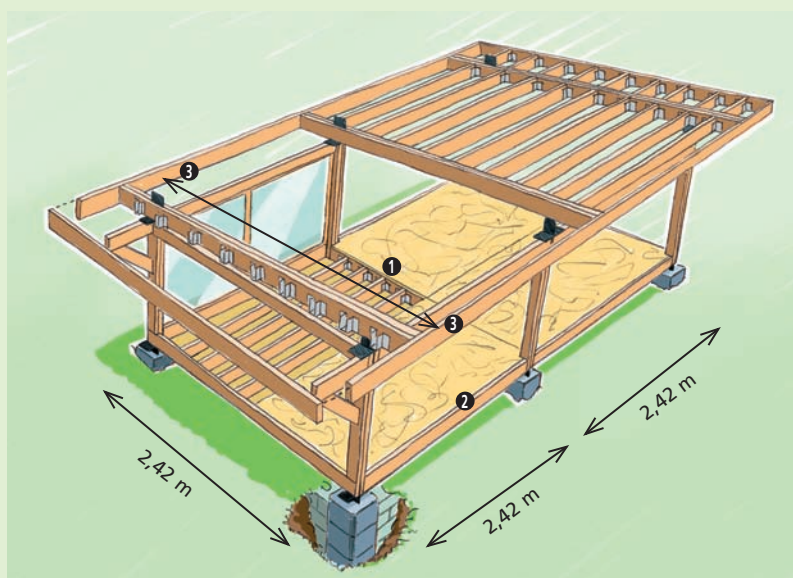


Suite de l'ouvrage : la fondation périphérique isolée est bâtie en béton cellulaire, qui doit isoler toute la masse de terre. Au centre, les poutres seront retirées après coulage d'une dalle ciment légère, de manière à faire passer les câbles électriques dans une tranchée qui sera fermée par une planche de bois prise dans le futur sol en céramique... et donc retirable. Cela permettra en hiver de contrôler le refroidissement de la terre à partir de l'isolation périphérique, qui sera elle-même testée par rapport à son étanchéité dans la terre (il n'y a pas de produit isolant spécifique bio qui puisse être enterré, mis à part le polystyrène extrudé).

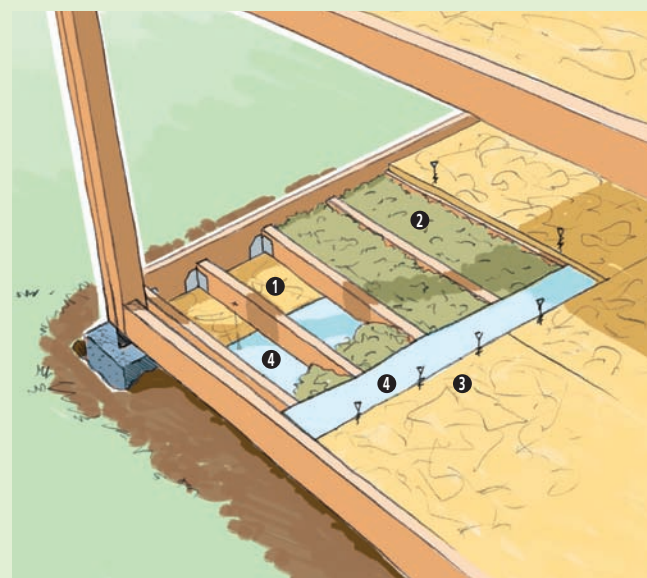
Montage de la structure : un exemple pédagogique



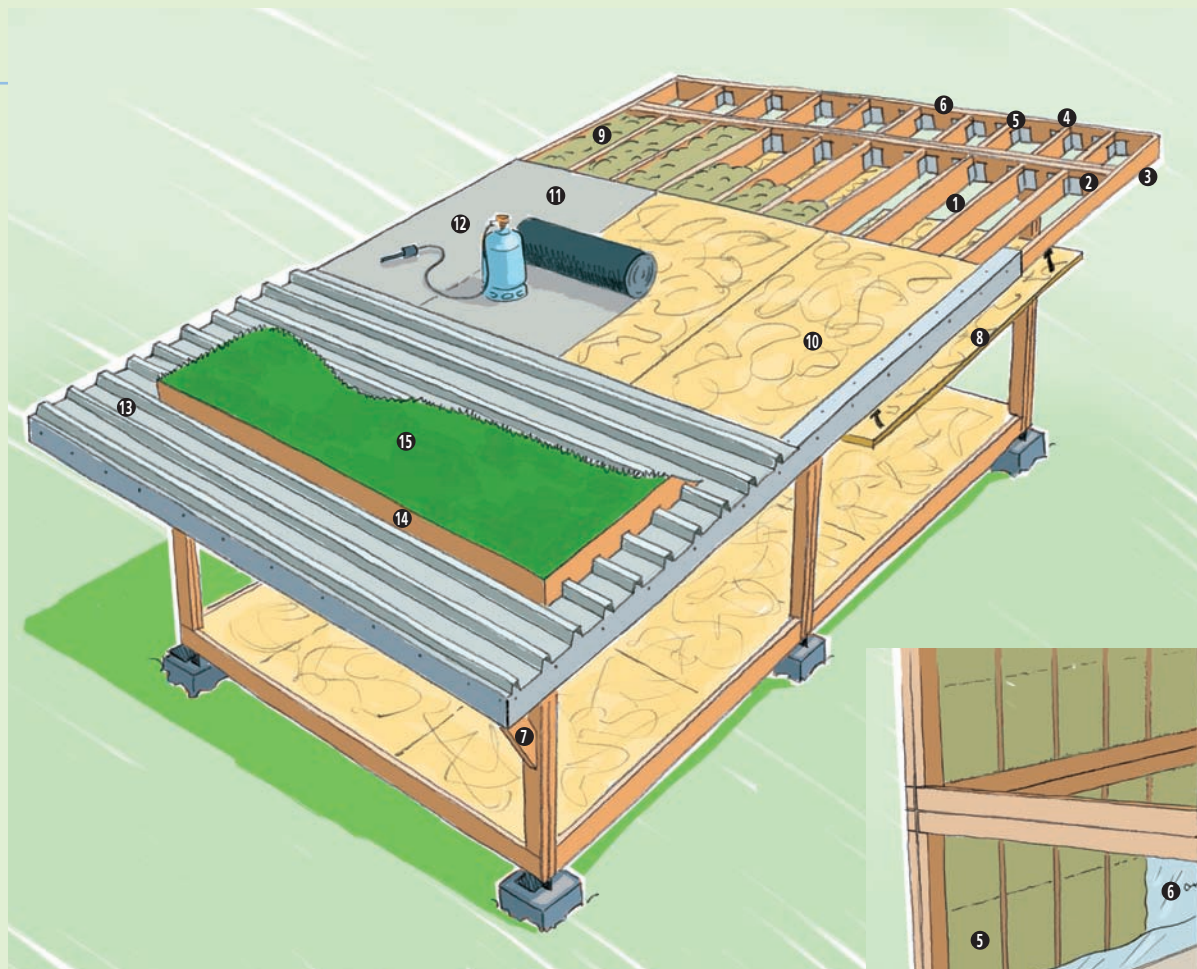
La structure : simplissime, puisque sur les pilotis constitués par des boisseaux de cheminée remplis de béton (1) est posée la cage de bois dont tous les éléments sont liés entre eux par des croix métalliques (2).



Les solives du plancher reposent sur des sabots métalliques (1) fixés par des vis à la lisse basse (2). Il faudra veiller à donner au toit végétal une pente d'au moins 3° (on peut aller jusqu'à 5°). À chaque extrémité, une planche de « rive » relie toutes les solives entre elles (3).



On commence par fixer, sous les solives du plancher, les dalles de Pavaplan (1), et l'on dispose la ouate cellulose (2). On place ensuite les dalles OSB sur les solives (3). Bien sûr, toutes les dalles sont vissées. Sous et sur l'isolant, on n'oublie pas le pare-vapeur (4).



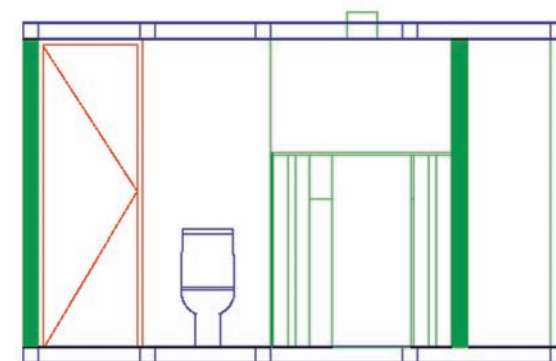
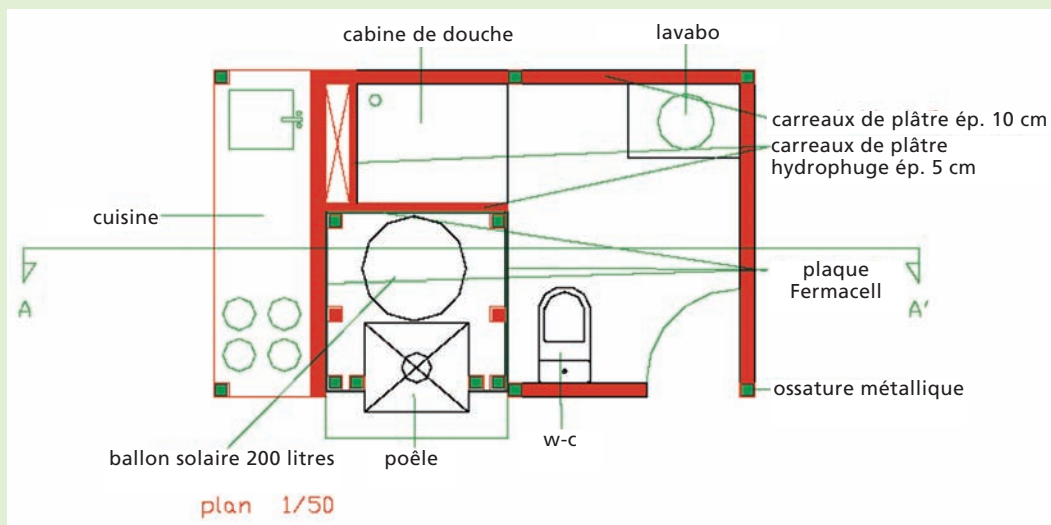
Mise en place du toit. On commence par poser les solives transversales (1), qui s'insèrent de part et d'autre dans les sabots métalliques (2). Notez que l'élément de rive (3) dépasse de 50 cm : c'est pour y insérer la dernière traverse de bout (4), raccordée ensuite à sa voisine avec des éléments de bois de 50 cm de largeur (5) s'insérant dans des sabots de métal (6). Des pièces à 45° (7) maintiennent le tout à l'horizontal.

L'isolation du plancher sous toiture est réalisée comme pour le plancher bas : on visse des plaques OSB sous les solives (8) ; on verse l'isolant (9) ; on fixe des plaques OSB sur les solives (10) ; on étend les rouleaux de feutre bitumineux (11) ; on les soude au chalumeau (12) ; on étend des éléments de toiture (bacs acier) dessus (13) ; on place un cadre de bois sur le tout (14) ; on met de la terre et, sur la terre, on monte des mottes découpées sur le sol, avec herbes, fleurs et... « mauvaises » herbes (15). (Pour ce toit végétal, on vous présente une option plus ancienne que celle développée par ailleurs dans le texte – un film caoutchouc –, qui fait appel à des produits bitumineux mais qui était utilisée jusqu'à présent dans l'étanchéité des maisons.)



Construction des murs. On visse les plaques d'Agepan du côté extérieur (1), sur lesquelles on agrafe le pare-pluie (2). Puis, après avoir posé tous les 60 cm, au niveau des montants intermédiaires et des poteaux de bois, des tasseaux (3), on visse sur ceux-ci le bardage (4). Côté intérieur, on place l'isolant entre les poteaux et les montants intermédiaires (5), on agrafe devant le pare-vapeur (6) puis on pose les plaques de Fermacell (7).

Le bloc technique - configurations



Pour commencer sa maison, faisons simple : cuisinette + petite salle d'eau + poêle dans une intégration maximale. Notez la présence du ballon d'eau chaude près du poêle. (Illustration Sylvain Jeaneau.)



Vue du bloc cuisinette (1) + poêle (2) + porte de la salle de bains (3) : des dimensions modestes et le regroupement des éléments permettent de réduire les coûts. (Illustration Sylvain Jeaneau.)

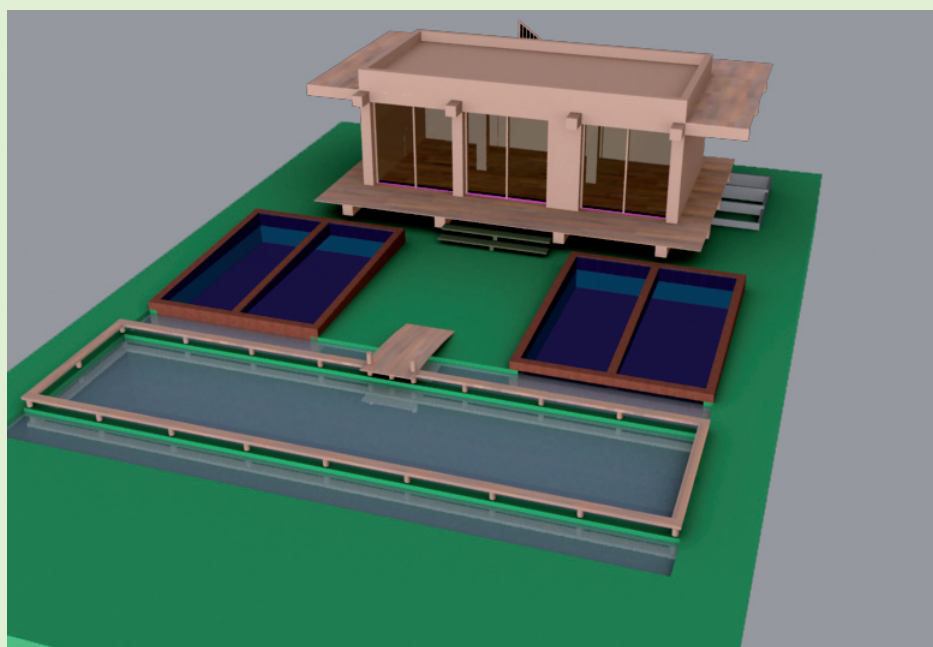
Dans cette configuration, le bloc technique est un peu plus grand : cuisine intégrée « classique », derrière salle de bains de taille standard avec baignoire. L'essentiel étant de respecter le principe suivant : donner le moins d'extension possible aux réseaux d'eau, d'eaux usées et d'électricité. (Illustration Sylvain Jeaneau.)

La rentabilité de l'autonomie en électricité, eau et déchets

Un système partiellement installé par une entreprise permet un retour sur investissement en une petite dizaine d'années. Nous n'avons pas pris en compte le crédit d'impôt sur l'électricité photovoltaïque pour établir ce chiffre, car il suppose que l'installation soit réalisée par un professionnel. Or les prix de pose sont souvent outrés (ce que ne justifie en aucun cas l'absolue simplicité des réseaux électriques autonomes). Le tableau page 108 présente donc le compte d'exploitation d'un système fait en partie par vous-même, en partie par une entreprise. Vous constaterez que l'autonomie électricité/eau/déchets est devenue rentable, même sans ce crédit d'impôt.

À ce sujet, nous nous faisons l'écho d'une crainte de plus en répandue : il est très probable qu'un jour prochain, les productions autonomes seront taxées (photovoltaïque, eau chaude solaire, filtres plantés, récupération d'eau de pluie). Si le ministère de l'Économie ne l'imagine pas pour le moment, la chute des prix sur ces matériels, liée à leur facilité de mise en œuvre, finira par attirer l'attention de l'État sur son manque à gagner. Ce sont alors ceux qui auront demandé un crédit d'impôt et dont les dossiers auront été conservés qui seront sollicités...

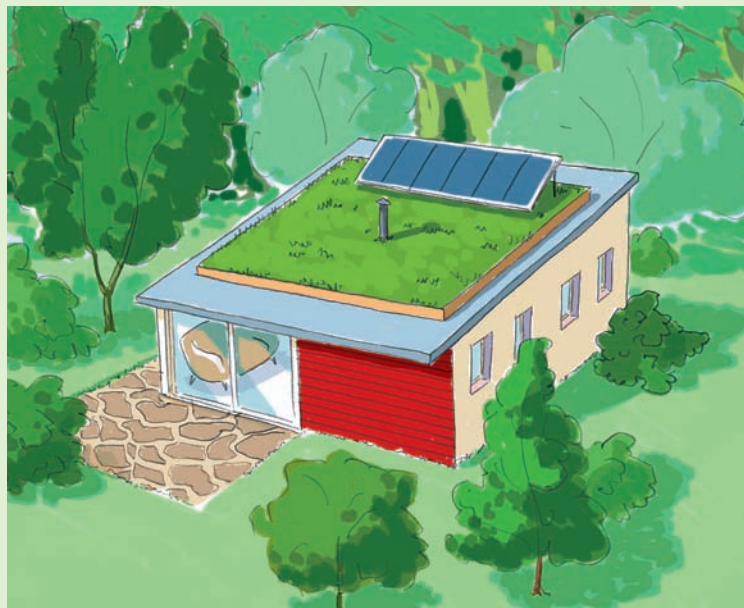
Aménager une réserve d'eau de pluie



Avant d'aménager cette piscine, on creuse un grand trou rectangulaire dans le sol, qui formera d'abord une mare (comptez 3 h de pelleuse, soit 150 €); entre le module d'habitation et le bassin, les 2 surfaces vitrées, qui ferment des serres, servent aussi à recueillir l'eau de pluie et à la diriger vers le bassin (un toit végétal ne pouvant être mis à profit pour récupérer l'eau de pluie, il faut des surfaces propres ad hoc quelque part sur le terrain). Une fois les limons retombés, la végétation implantée, un système de pompes + filtres permet d'utiliser l'eau pour la douche, les w-c (s'ils possèdent une chasse d'eau), le linge. (Illustration Sylvain Jeaneau.)

Rendement d’une installation autonome complète			
Investissement	Électricité autonome	Toilettes sèches + filtre planté	Récupération eau de pluie
Mode d’installation	Auto-installation ou installation par un professionnel (ouvrant droit à un crédit d’impôt)	Auto-installation + entreprise (pour le filtre planté)	Entreprise
Matériel à installer	Cas d’un système minimal installé en autoconstruction et produisant 2000 kW par an : 5 panneaux solaires de 180 Wc (900 kW/an) + 2 micro-éoliennes (1 000 kW/an) + mini-groupe électrogène + régulateur + 10 batteries + onduleur + installation intérieure (boîtier fusibles, prises, fils)	Toilettes sèches (autoconstruction) Composteur Filtre planté (entreprise)	Citerne, préfiltre et équipement interne, pompage
Coût investissement	– 20 000 € (matériel seul), 10 000 € avec le crédit d’impôt – Pose par une entreprise 5 000 €	4 000 € (matériel 1 000 à 1 500 € + installation par une entreprise)	7 000 € (matériel + installation par une entreprise)
Crédit d’impôt	50 % du matériel si installation faite par un professionnel		25 % du matériel si installation faite par un professionnel
Investissements classiques de raccord aux réseaux publics	– 1 100 € (connexion EDF d’une maison éloignée de 30 à 50 m du réseau) – 3 000 € (maison de 100 m² branchée selon les normes Afnor) Total : 4 100 €	– Raccord eau potable : + ou -1 200 € – Raccord eaux usées : + ou -1 200 € – Tranchées et raccord maison (« viabilisation ») : + ou - 2 000 € Total : + ou - 4 400 € À noter : une fosse septique revient à 5 000/6 000 €	
Économies annuelles résultant de l’autonomie (pour une famille de 4 personnes)	600 €	600 €	
Économies résultant du choix de l’autonomie	4 100 € (installation allégée + non-raccord à EDF)	Absence de raccords : 4 400 € + crédit d’impôt sur installation de récupération de l’eau de pluie = 1 000 € Total : 5 400 €	
Coût de l’investissement réel dans l’autonomie	10 900 €	400 €	5 600 €
Retour sur investissement	20 ans, soit un rendement de 5 %	Immédiat	10 ans, soit un rendement de 10 %
Retour sur investissement global	Rendement moyen pour les 3 systèmes associés représentant un coût total de 16 500 €, générant une économie de charges annuelles de 1 200 €, soit un rendement annuel d’environ 7 %		

Architectures possibles à partir du module de base d'Arca Minore



Une maison «classique».



Autre possibilité : 2 niveaux et un toit végétal, avec une avancée.



Dans ce cas, 2 modules dans le prolongement l'un de l'autre, avec côté sud, un bardage bois sur isolant et ailleurs des murs en botes de paille recouvertes d'un enduit terre-chaux.





Se faire aider : des associations aux kits

L'une des raisons du haut coût de la construction « traditionnelle », à base – entre autres – de parpaings, est que, notre enrichissement financier aidant, les Trente Glorieuses ont vu le savoir technique laissé aux intermédiaires. Pour réinvestir la compétence de construire, sortir de ce luxe qu'est devenue la délégation, vous aurez besoin de cadres, de conseils, de guides. Nous vous proposons ici de découvrir les mondes associatifs et entrepreneuriaux de l'auto-écoconstruction, sans toutefois prétendre à l'exhaustivité ; nous donnons des cas « emblématiques », des pistes, qui témoignent de l'hyper-créativité de l'auto-bioconstruction. Petit aperçu, donc, de la vie foisonnante du monde bio-environnemental, sorte d'« infra-monde » qui annonce un peu les nouveaux modes de vie.



CHAPITRE 1

Le monde associatif

Le simple fait d'autoconstruire une maison écologique peut attirer une foule de passionnés, inciter des voisins à passer leurs week-ends à aider au chantier, par curiosité, la maîtresse du logis accueillant, nourrissant et logeant chacun... Mais encore faut-il, quand la maison est finie, que s'organise une entraide en retour. Nous sommes là dans le domaine de l'humain : publiquement éthique, pratiquement égoïste, c'est un schéma possible, quoique plutôt rare ! Les chantiers solidaires sont de plus en plus nombreux, mais il faut être conscient d'un certain nombre de réalités : par exemple de la difficulté qu'il y a à gérer le travail d'une dizaine de personnes, plus ou moins jeunes, de très bonne volonté mais souvent totalement inexpertes, qui comptent toujours parmi elles quelques figures venues « pour l'ambiance » (ce qu'elles assument parfois haut et clair). Il faut aussi savoir transformer ses ordres en simples suggestions, ensuite interprétées librement. À ces conditions, vous passerez ensemble des moments formidables.

Chacun des participants, du moins, est d'accord sur un fait : il est devenu trop difficile de construire de manière économique selon le système classique ; mais on peut partager ses expériences, travailler ensemble et ainsi renouer un lien social ancestral. Jadis, dans les communautés de cultivateurs, ces entreprises étaient le fait du village dans son ensemble. Le lien territorial perdu, les communautés de cœur éparpillées dans tout le pays, il a fallu employer quelqu'un, donc facturer, payer des impôts là-dessus, etc.

Pour se faire aider, et donc gagner beaucoup de temps et s'épargner des efforts superflus, de nombreux autoconstructeurs de l'économie « solidaire » se sont rassemblés, créant des réseaux associatifs et amicaux. La première génération d'associations se situe souvent dans la mouvance altermondialiste, anti-OGM, anarchiste, ou autre ; la seconde est généralement sans aucune « couleur ». Dans toutes, on trouve un certain nombre de rurbains, des citadins redevenus campagnards.

L'idée générale de ces associations est de mettre à la disposition de tous des pratiques constructives, Arca Minore proposant en plus un véritable logiciel libre de l'éco-construction simplifiée...

Maison bio en autoconstruction (2007). Chantier encadré par l'association Empreinte. Adhérent Castor, le propriétaire a pu bénéficier de réductions sur l'achat du matériel dans plusieurs grandes surfaces.



Le monde associatif offre toutes les formules : simple mise en relation de « porteurs de projet », comme le réseau Aspaari, dans le Grand Ouest – très orienté agriculture bio ; formation, comme Empreinte, près de Rennes, Héol-La Maison Autonome, en Loire-Atlantique, ou encore le réseau des Écocentres, en plein développement. C'est par eux que vous trouverez des gens prêts à vous aider : en échange du gîte et du couvert, les autoconstructeurs qui élèvent leur propre maison vous feront participer à des chantiers encadrés, où vous vous formerez.

Les Castors, quant à eux, fournissent une bonne assistance technique. Présents dans toute la France, ils font aussi de l'habitat bio-environnemental et sont un peu notre ancêtre à tous (attention, un ancêtre très jeune d'esprit et de corps) ; tout comme les Compaillons, spécialistes de la maison en paille sur poteaux de bois.

Toutes ces associations, et d'autres de plus en plus nombreuses, proposent un suivi à leurs adhérents : des professionnels, issus du bâtiment ou ex-autoconstructeurs « autoformés » et devenus pros, peuvent venir bâtir avec vous, superviser votre projet, vous conseiller. Vous pouvez même par leur biais embaucher des « ouvriers » itinérants, évidemment moins chers qu'une entreprise traditionnelle qui doit assumer des frais de structure.

Un peu d'histoire...

Schématiquement, il y a 3 grands mouvements dans l'autoconstruction :

- au départ, « jadis », beaucoup de monde autoconstruit – en campagne, notamment –, sous la conduite ou non d'artisans plus spécialisés ;
- l'autoconstruction diminue jusqu'à la grande pénurie de logements des années 1945-1955, où elle connaît un nouveau boom ;

- les années 2005 voient repartir ce mode de construction, enfanté, dirions-nous, par une crise multiforme...

Au milieu du XIX^e siècle, quand les campagnes sont venues travailler à l'usine et habiter en ville, cet exode rural a cassé les solidarités traditionnelles et précipité les ouvriers dans un certain isolement : très vite, l'intérêt de se regrouper a été constaté, en réaction au capitalisme libéral, sous l'impulsion tant de chrétiens que de militants du mouvement socialiste naissant – mais parfois aussi de patrons, voire de Napoléon III en France.

C'est ainsi que sont nées les coopératives d'achat, dont le mouvement coopératif et mutualiste est un lointain héritier, et que, de fil en aiguille, s'est constituée la « coopérative d'habitation ».

Le principe en est simple : on se met à plusieurs familles, on achète ensemble terrains et matériaux, on construit en s'entraidant. À l'arrivée, on a créé des quartiers où chacun se connaît et où l'on vit regroupés. Ces expériences d'achats de terrains et de réalisations pavillonnaires vont se multiplier.

En 1894, la Troisième République légalise ces coopératives, puis suit une succession de lois favorisant l'intervention des collectivités locales, créant des sociétés de crédit coopératif, etc. La coopérative (qui donnera naissance, longtemps plus tard, aux HLM) ne peut bâtir que pour ses associés, qui souscrivent à son capital à la hauteur du prix de revient de la maison ; les associés paient ensuite un loyer jusqu'à ce que celui-ci atteigne le prix de revient (c'est la « location-attribution »). Le regroupement permet d'acheter des matériaux à un bon prix et d'accéder à des financements – en 1901, c'est également la Troisième République qui rendra possible la création d'une association à but non lucratif, contre une simple déclaration en préfecture.

Pour augmenter encore les « possibles », Georgia Knapp, champion entre les deux guerres de l'habitat ouvrier, se battra pour légaliser l'idée que l'apport travail du coopérant peut se substituer à son apport financier : c'est à lui – et à beaucoup d'autres, d'ailleurs – que l'on a dû, entre les deux guerres, les « cottages » (et les « cottagistes »), nom des lotissements ouvriers autoconstruits réunis notamment au sein du Cottage social de France.

Arrivent l'après-guerre et le baby-boom, de 1945 à 1955 : en 1948, 1 Français sur 7 est à la recherche d'un logement ; quand il faudrait en bâtir 240 000 par an, il s'en construit... 40 000 ! Dans cette période, on autoconstruira jusqu'à 4 000 maisons par an, dans les milieux « populaires ».

Puis, dans la seconde moitié du XX^e siècle, l'autoconstruction cesse vite d'être un mode « possible » d'édification des logements. D'une part, on découvre que cela prend plus de temps, beaucoup plus de temps, que ce que l'on imagine, et ce malgré la construction en commun, les nombreuses tentatives de rationalisation, comme l'appropriation par les autoconstructeurs de la technique du béton « banché » (coulé dans un moule), ou leur engouement (alors) pour le parpaing. D'autre part, des formules de prêts aidés, de subventions, etc., sont développées par l'État, tandis que la rationalisation industrielle de la construction permet de baisser les coûts de celle-ci pour l'habitat collectif (c'est l'époque des barres d'immeubles). Il n'y a plus beaucoup d'intérêt à autoconstruire...

Cette rationalisation s'accompagne, enfin, de l'enrichissement quantitatif des populations lors des Trente Glorieuses. La crise de 1973 n'y changera rien : l'inflation croissante, jusqu'à la fin des années 1980, fait que, dans cette période, on s'enrichira en empruntant.

Conséquences : puisqu'on est « riches » et que l'on « s'enrichit » toujours, non seulement on fait bâtir de plus en plus par les autres, mais, surtout, on construit plus grand, plus confortable, plus compliqué.

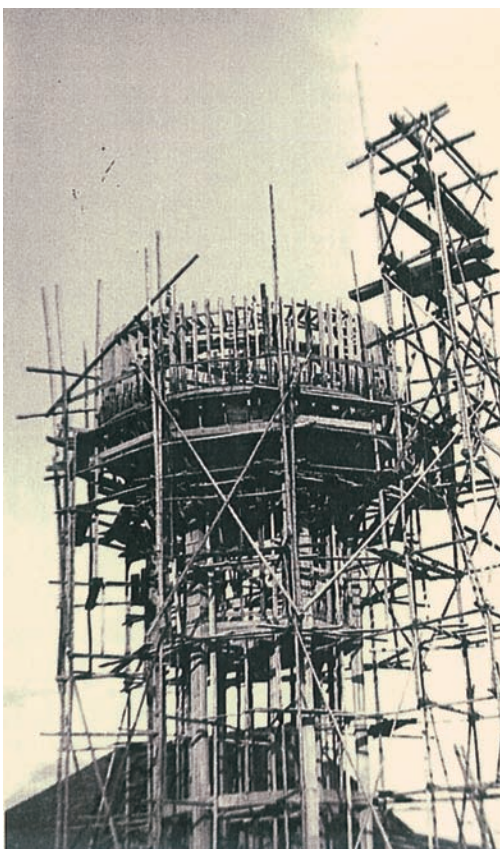
Dernière période, la période actuelle : elle est caractérisée par le renchérissement du prix du mètre carré, qui bute en 2008 sur la baisse du pouvoir d'achat des ménages. Pour faire

L'essor de l'autoconstruction

Dans la seule Bretagne, certaines sources (quoique optimistes à notre sens) dénombrent 5 000 maisons autoconstruites en 2007 ; dans toute la France, on en compte aujourd'hui à coup sûr quelques milliers, avec une année 2008 historiquement sans précédent en 50 ans d'autoconstruction.



Chantier collectif dans les années 1950 : construction du lotissement des Alouettes, du côté de Bordeaux. Les constructeurs se réunissent à 8 ou 10 pour couler le béton : plus que des voisins, des amis.



Même lotissement : construction également collective du château d'eau. Gageons que ce chantier ne répondrait pas aux normes de sécurité actuellement en vigueur.

bref, cette période clôt des décennies où l'on a appris à mettre de moins en moins de temps à bâtir les maisons avec des matériaux de moins en moins chers, tandis que rareté du foncier, coûts salariaux et spéculation font s'envoler le coût d'achat des maisons et appartements.

Mais les 35 heures libèrent du temps... que certains passeront à travailler pour eux : cela explique en partie, avec les coûts, le succès des grandes surfaces de bricolage et du « faire soi-même ». En même temps, les limites du mode de construction classique apparaissent ; le monde de la construction écologique est à la pointe de la contestation des techniques et des matériaux utilisés : bilan carbone désastreux du parpaing, inquiétudes sanitaires quant à l'emploi de la laine de verre, mise en cause des produits intérieurs où l'on a multiplié lasures, vernis, peintures, solvants, colles, fongicides, etc., sans aucune prise en compte de leur impact sur la santé...

On travaille donc avec des matériaux choisis, « bio », donc plus chers et plus longs à mettre en œuvre, et on est amené à compenser leur coût en le faisant soi-même.

Tout converge donc pour que l'on recommence à autoconstruire. Petit panorama des solutions individuelles et collectives permises par le monde associatif...

Bâtir une maison individuelle aujourd'hui

Castors, Compailleurs, Empreinte, etc. : nous vous présentons ici quelques associations significatives, dans toute la France, pour vous donner une idée des aides que vous pouvez obtenir. Il est en effet fondamental, au lancement d'un projet, de se rapprocher de ceux qui ont déjà l'expérience d'un chantier d'autoconstruction... Sans cela, vous courez droit à une catastrophe qui ne concernera pas que le logement, mais toute la famille.

Les Castors

C'est dans l'après-guerre qu'est lancé le mouvement des Castors, autour d'un prêtre ouvrier, Étienne Damoran : ce groupe de personnes crée en 1948 une coopérative près de Bordeaux sur 12 ha. Le chantier, au cours duquel on a loti le terrain en bâtissant, soi-même, les maisons... et le château d'eau, s'achève en 1951.

L'État, par le biais de la Caisse d'allocations familiales, accepte qu'un emprunt soit garanti... par du travail à venir ! Dans l'acte qui accordait l'emprunt figuraient les signatures des ministres de l'Intérieur, des Finances et de la Reconstruction (l'arrêté légalisant l'apport travail étant pris le 5 mai 1949) – en 2008, cet esprit a radicalement changé, la puissance publique paraissant attendre un peu du bâtiment ce qu'elle attend de la taxe intérieure sur les produits pétroliers. Concrètement, le fonctionnement est le suivant : un candidat à l'obtention d'un prêt classique doit apporter lui-même 10 à 30 % de la valeur totale des travaux, prix du terrain et « viabilité » non compris, l'argent étant débloqué au fur et à mesure de l'avancée des travaux. En échange, les membres de la coopérative s'engagent à donner 24 h de temps de travail par mois. Les « locataires-coopérateurs » deviennent propriétaires une fois leur emprunt remboursé.

Ces « castors » industriels sont un exemple contagieux : de Bordeaux, ils apparaissent dans la Loire, à Nantes, Saint-Nazaire, dans le Nord, en Alsace, en Rhône-Alpes, dans le Lot, en Île-de-France. À Saint-Nazaire, le mouvement des Castors est très marqué par la culture ouvrière, athée et socialiste, et constitue encore aujourd'hui une association très dynamique de « l'archipel » Castors.

Sur la période 1950-1954, ils construiront 1,5 % des logements, avec un pic en 1954 (cette année-là, près de 15 % de tous les logements bâtis dans le secteur social !).

Vaille que vaille, les Castors s'adapteront ensuite à la diminution des autoconstructions et à la baisse de l'esprit d'entraide...

En 1971, année de sortie d'une loi qui va fortement marquer, en le restreignant, le mouvement coopératif, est fondée, par les associations et fédérations, Castor de France, la Confédération nationale d'autoconstruction Castor – regroupant sept pôles associatifs.

De tout cela, il reste aujourd'hui deux grandes familles de Castors :

- des associations régionales uniquement composées de bénévoles, comme à Cahors, où l'on est plutôt dans un contexte rural, de construction passive et « bio » ;
- des associations régionales plus structurées, dont le prototype est les Castors de l'Ouest, avec plus de 100 salariés, 23 agences et 34 000 adhérents.

Globalement, les Castors permettent à leurs adhérents, contre 30 à 40 € par an, de :

- faire exécuter leurs plans et leurs devis ;
- bénéficier d'une assistance sur le chantier : quand vous êtes maître d'ouvrage, c'est-à-dire quand c'est vous qui organisez directement les allées et venues des corps de métier, on vous aide à préparer les réunions de chantier, à faire les vérifications, etc. ;
- être conseillé sur le choix des artisans ;
- recevoir des conseils techniques sur le chantier si on le fait soi-même ;
- se regrouper pour acheter les matériaux ;
- louer parfois du matériel ;
- bénéficier de l'assurance dommage-ouvrage (voir page 200) et de la multi-garantie responsabilité civile avec assurance des biens pendant les travaux.

Les Compailleurs

Comment autoconstruire simplement et économiquement ? Après les années 1950, les autoconstructeurs bâtissaient en parpaing : délais longs, masses à manœuvrer importantes, impliquant des chantiers lourds avec des tonnes de graviers, de sable et de ciment à charrier, à malaxer dans des toupies, où l'on travaille donc « mouillé » avec des temps de séchage importants.

Les tassements différentiels...

Pourquoi ne pas entasser de lourdes bottes de paille et poser par-dessus la charpente (1)... Cette solution, où la paille est à la fois isolante et auto-porteuse, ne résout pas un problème : au fil du temps, il peut se produire des tassements différentiels, c'est-à-dire que sous le poids de la charpente et de l'étage les bottes se tassent plus à un endroit qu'à un autre.

C'est pourquoi les maisons en paille sont en fait des structures en poteaux de bois, bref, une charpente du sol au mur, et que c'est entre les montants que l'on place et tasse la paille (2) : ainsi, rien ne bougera. Des maisons en poteaux de bois, vous pouvez en voir bon nombre dans les vieilles villes médiévales, certaines depuis le ^{xiv}^e siècle ; dans le cas de la construction paille contemporaine, le torchis, voire les briques qui faisaient jadis le remplissage de l'entre-colombage, est remplacé par de la paille, facile à mettre en œuvre pour les débutants et très isolante...



L'époque du parpaing nu était aussi celle du fuel pas cher : pour 15 centimes d'euro le litre, on pouvait se permettre de chauffer des maisons non isolées ; quand le fuel est devenu cher, il a fallu isoler, et, pour cela, on a inventé un produit, les laines minérales (de verre puis de roche), que l'on plaça dans les maisons, derrière les parpaings et devant des briques plâtrières ou de fines plaques de plâtre accrochées à des rails métalliques...

Problème : la vapeur d'eau pénétrait là-dedans et une laine minérale mouillée n'est plus protectrice. On inventa donc le pare-vapeur. Tout cela compliquait fort la tâche de l'auto-constructeur, comme vous l'imaginez !

D'autant plus qu'un problème survint : les plaques de plâtre, au bas des murs, s'imprégnaient de remontées humides ; d'où des auréoles d'eau sur les peintures, le papier peint, des moisissures, etc. On inventa donc la VMC, ou ventilation mécanique contrôlée : une hélice tournant en continu créait un courant d'air qui empêchait la stagnation de l'humidité ; une collection de tâches nouvelles à apprendre pour l'autoconstructeur... Mais la VMC créa un problème spécifique : cette aération permanente emportait au-dehors la chaleur dont la production devenait de plus en plus chère... C'est pour cela qu'on inventa la VMC double-flux à échangeur de chaleur : dans cette VMC d'un nouveau type, l'air intérieur que l'on fait sortir cède ses calories à l'air extérieur que l'on fait entrer (voir *L'habitat bio-économique*, Eyrolles, 2007, page 51).

Bref, tous les métiers spécifiques inventés peu à peu pour résoudre les problèmes posés par le parpaing compliquaient presque à l'infini la tâche de l'aspirant autoconstructeur...

C'est à cette époque (dans les années 1990-2000) que l'on a commencé un peu partout (États-Unis, Danemark, Inde) à bâtir en paille, ou plus exactement en poteaux de bois, entre lesquels on entassait des bottes de paille, que l'on enduisait d'un mélange de terre-paille-chaux à la truelle, côtés intérieur et extérieur.

C'était durable, imperméable, chaud, efficace, les murs respiraient, une maison pouvait vivre avec son environnement biologique : mais par-dessus tout, chacun avait les compétences suffisantes pour maîtriser cette technique, simple et peu coûteuse.

C'est ainsi qu'est née la construction en paille, générée par les excès de la construction « classique », et que s'est créée l'association des Compailleurs, réunissant autour de ce mode de construction amoureux de la paille, autoconstructeurs, artisans, associations diverses et variées.

La mutation ne s'est pas arrêtée là : en même temps apparaissait sur les chantiers paille un genre nouveau de travailleurs... les femmes. Celles-ci ont parfois réinventé des métiers que l'on croyait disparus. Christelle, par exemple, est une figure contemporaine de ceux que l'on appelait les « tâcherons », comme elle se nomme elle-même. Nous dirions plutôt qu'elle et ses amis (réunis dans l'association Bot'Mobile, qui adhère aux Compailleurs) sont davantage, dans le fond et dans la forme, des ouvriers « libres ».

Christelle intervient de la Normandie à la Drôme (car il y a encore peu de chantiers dans le quart nord-est du pays). Son travail : elle arrive une fois la charpente achevée, parfois pour poser les bottes de paille et faire les enduits terre, plus souvent pour former les gens et leur entourage (on a alors chez soi stagiaires et ouvriers libres, qu'il faut loger et nourrir). Son salaire : selon la complexité du chantier, de 1 000 à 1 500 € la semaine, charges comprises, la semaine étant la durée minimale d'emploi (les missions durent généralement de 2 à 3 semaines).

En ce qui concerne le fonctionnement administratif et comptable, le propriétaire fait une déclaration préalable d'embauche auprès de l'Urssaf, un contrat est passé et une fiche de salaire fournie. Le salaire net est payé à la fin du stage puis, dans les 3 mois, l'Urssaf envoie les documents pour le règlement des charges patronales et sociales (cet organisme jouant le rôle de guichet unique, il se charge d'envoyer ensuite les documents requis aux diverses caisses).

Les femmes et les chantiers paille

La construction écologique n'est en aucun cas machiste ! Barbara Jones, par exemple, est un « petit bout de femme » qui développe, en Grande Bretagne, la méthode Nebraska, dans laquelle la botte de paille porte elle-même la maison ; l'écologie semble d'ailleurs un peu partout une préoccupation très féminine...

Au final, l'association des Compaillons amène à une triple révolution :

- celle d'un nouveau matériau ;
- celle d'un nouveau type de professionnels, qui partagent leur savoir (c'est véritablement l'esprit du compagnonnage) ;
- celle d'une méthode constructive qui recrée un lien entre les gens...

Bref, les fondamentaux de la révolution écologique.

Nous laisserons plus loin le soin à Philippe Liboureau, président des Compaillons, de nous présenter l'association (voir l'interview page 126).

Quelques autres associations d'autoconstructeurs

Une première catégorie d'associations a principalement une fonction informative, permet l'échange d'expériences en même temps que des apprentissages concrets : c'est le cas d'Empreinte, de Héol-La Maison Autonome, ainsi que des Écocentres. Leurs fondateurs sont souvent de grands innovateurs, travaillant depuis des décennies sur leurs projets d'autoconstructions et d'autonomie énergétique, riches d'une expérience considérable.

Un autre type d'association défend quant à lui la liberté d'habiter de façon non conventionnelle, comme Halem : en effet, il n'est pas toujours évident d'arriver dans un lieu et de faire accepter un projet original. Frilosité d'un maire, refus des voisins, craintes souvent exagérées... Nous avons même vu une fois se constituer, contre un projet de hameau écologique, une association « environnementale » ! En grattant un peu, nous avons découvert ici un voisin jaloux, là un autre qui voulait conserver sa vue, ailleurs un maçon amoureux des parpaings...

Nous présenterons également un troisième type d'association, représenté notamment par Aspaari, aidant à la mise en réseau de porteurs de projets ruraux, ou par le Claj. Cette dernière, qui se situe dans la mouvance de l'éducation populaire, correspond à une démarche pédagogique d'avant-garde, en rupture avec les milieux académiques traditionnels, et où la théorie naît du faire.

Empreinte

Cette association bretonne a l'intérêt de proposer une démarche globale, en créant un lien entre aspirants à l'autoconstruction et en répondant à toute la palette des besoins de l'éco-constructeur, qu'il soit ou non autoconstructeur.

L'objectif de l'association : « développer et promouvoir l'habitat sain, passif et à faible impact écologique par tous les moyens dont elle dispose et sur tous les thèmes relatifs à l'habitat et son environnement (mode de vie, gestion de l'eau, gestion des énergies, matériaux) ». Pour Empreinte, l'habitat écologique c'est « l'art de bâtir ou de rénover une habitation en utilisant des matériaux réputés sains ou écologiques, mais aussi et surtout en ayant une approche globale de la famille et de son lieu de vie. »

Concrètement, l'association propose un large programme d'activités telles que visites de maisons

*Chantier pédagogique de l'association Empreinte.
(Photo Anne Martin.)*



ou de chantiers, soirées d'échanges et stages pratiques ou théoriques sur la terre, la paille, les toilettes sèches, les toitures vivantes... Autant d'occasions de rencontres et de mises en réseau.

D'ici janvier 2009, le porteur d'un projet d'éco-construction, débutant ou non, disposera d'un centre de ressources local sur l'habitat écologique avec une bonne bibliothèque spécialisée, des matériaux à toucher et à découvrir.

À savoir : Empreinte ne donne pas de conseils techniques, ne préconise pas de marques de matériaux, et ne recommande pas de professionnels. Il s'agit d'une association neutre, rassemblant autour d'un projet des « porteurs de projet », qui s'associent afin de promouvoir celui-ci et de proposer des activités permettant à tous de s'informer, de se former, de se rencontrer.

Héol-La Maison Autonome

Ce sont des dizaines de milliers de personnes qui ont été reçues par Brigitte et Patrick Baronnet, fondateurs en 1997 de l'association Héol-La Maison Autonome. En Loire-Atlantique, à 50 km au nord de Nantes, près de Châteaubriant, se cache derrière des bouquets d'arbres un groupe de 3 maisons vers lequel les autoconstructeurs et autres amoureux des habitats « 0-charge » sont irrésistiblement attirés : la maison autonome de Brigitte et Patrick Baronnet, qui représente 30 années d'expérience concrète de l'autonomie et de la construction bio accessible aux petits revenus.

De loin, le lieu se signale par 2 éoliennes : l'une remonte l'eau (de pluie), l'autre fabrique de l'électricité. En s'approchant, on découvre la maison d'habitation et son jardin « bio » bruissant de vie ; puis un zome, où ont lieu des enseignements. Ensuite, la maison

« 3 E » (écologique, économique, entraide). Les 70 m² de cette maison en poteaux de bois ont coûté environ 25 000 € en matériaux, lesquels viennent des environs immédiats : en plus d'un bilan carbone très favorable, cette solution permet de créer de l'activité dans le voisinage. Dans ce lieu enchanteur, on entre dans le concret de la maison autonome, à 0 charge : solaire et éolien pour l'électricité, solaire également pour l'eau chaude, poêle de masse, techniques d'épuration associant toilettes sèches, composteur et filtre plantés pour les eaux de vaisselle et de salle de bains, récupération, stockage et utilisation de l'eau de pluie.

En plus des visites, Héol propose des formations à la journée :

- « Projet de Vie, projet de maison » : en une journée, confrontez votre projet d'installation aux réalisations déjà faites sur place ;
- « Gestion de l'eau dans la maison » ;
- « Jardinage, compost, toilettes sèches » ;
- « Alimentation, santé ».

Sur 2 week-ends, Héol organise aussi des stages d'auto-construction d'un chauffe-eau solaire : pour 120 €, vous apprenez ainsi à réaliser une installation complète qui vous coûtera environ 1 000 €.

Enfin, il existe aussi une formule « Immersion dans la vie autonome », sur 5 jours.

*Intérieur du zome :
c'est ici qu'ont lieu les enseignements.*



L'Écocentre du Périgord et les Écocentres

Vous avez un projet de bioconstruction et souhaitez rencontrer des professionnels qui vous conseilleront et vous formeront ? Nous sommes, avec les Écocentres, dans la démarche de l'enseignement : dans ce joli coin du Périgord, entre Limoges et Périgueux, se trouvent réunies sur 2 ha beaucoup de possibilités de formation. En voici la liste (non exhaustive) :

- bioclimatisme, vitrages, gestion de l'air et de l'eau, de la pluie, du vent et du soleil, matériaux, solaire actif et passif, gestion de l'eau, etc.



L'Écocentre du Périgord présente, sur 2 ha, une succession de 5 maisons écologiques habitables, de 15 à 25 m² chacune, auxquelles s'ajoutent diverses constructions – dont un zome –, qui sont autant de variantes constructives à découvrir (en même temps qu'elles servent à réaliser des mesures thermiques) :

- maisons en paille (photos 1 et 4) ;
- maison en briques Monomur sous un enduit à la chaux (photo 3) ;
- maison de briques de terre crue ;
- maison chanvre-chaux avec ossature bois (remplissage des murs par banchage) ;
- maison en bois.

Les constructions sont en évolution permanente et servent de support aux formations comme on le voit ici sur la photo 2 (construction d'un mur en torchis).

- montage de la terre crue, de la paille-terre, de la paille-chaux, bois ;
- fabrication de briques d'adobe, de briques de terre compressée, de torchis terre-paille, approche de la technique « terre-copeaux », enduits intérieurs à la terre ;
- découverte des différentes chaux et des supports, fabrication et pose d'enduits à la chaux et aux terres colorantes, badigeons, décors, pratique des mélanges chaux-chanvre (dalles, murs, cloisons, enduits isolants) ;
- couvertures en bardeaux de châtaignier, en chaume, toitures végétalisées ;
- théorie des voûtes et arcs, construction d'un vrai four à pain en briques de terre, construction d'une charpente à ossature bois, solaire thermique et photovoltaïque, construction d'un poêle à inertie...

Voici une partie du programme des formations, pour un prix variant entre 200 et 500 €. L'hébergement se fait à côté, dans le gîte d'une fermière qui élève des chèvres angoras, en chambre d'hôte ou dans un camping proche.

Un Écocentre se veut un lieu d'informations, de démonstrations, d'expérimentations et de formations concernant les techniques écologiques, tant dans le bâtiment que pour l'énergie et l'eau ; l'approche, globale, intègre naturellement le paysage.

À savoir aussi, car rendant compte de l'éthique et du combat global des Écocentres : le nom « Écocentre » est protégé, ce qui signifie qu'il ne peut être utilisé qu'avec l'accord de l'association, dont l'objectif est ainsi d'éviter toute dérive mercantile ; si les prétendants respectent la charte, ils bénéficieront du label pour... 1 € par an.

Aspaari : l'union fait le réseau

Aider les « porteurs de projets » innovants en milieu rural, telle est la mission de cette association. Certes, Aspaari (Association de soutien aux projets et activités agricoles et rurales innovants) est plutôt branchée ruraux créatifs ou désireux de développer une exploitation agricole en rupture avec le modèle de production intensive moderne. Mais il se trouve que dans le réseau aspaarien, beaucoup autoconstruisent des maisons autonomes, et des membres peuvent vous faire entrer en contact avec de jeunes artisans formés à la problématique de l'éco-construction ; par ailleurs, afin de développer leurs propres activités, des membres d'Aspaari organisent des chantiers solidaires où l'on échange savoirs, expériences et contacts ; enfin, d'autres font des séminaires de formation divers et variés (un exemple récent : le moteur Pantone...).

Une piste bretonne à ne pas négliger pour s'informer et apprendre, dans un esprit de camaraderie et de solidarité.



Montage d'un four solaire dans le cadre de l'association Aspaari, qui propose différentes sessions techniques.

L'habitat groupé

Jusqu'à présent, nous avons examiné les solutions d'entraide et de formations propres à l'habitat individuel, pour le cas où l'on construit sur un terrain isolé, ou en lotissement mais sur un terrain « libre » de constructeur.

Or il se trouve que, de plus en plus, le logement passe par une solution collective : en ville, bien sûr, parfois en périphérie, et, de plus en plus souvent, en lotissement. En France et à l'étranger, des expériences très intéressantes montrent comment on peut développer des habitats regroupés autoconstruits, coopératives d'habitants et éco-hameaux.

En effet, l'extension à l'infini des cités dans des lotissements banalisés et de plus en plus éloignés des centres économiques trouve ses limites dans la finitude de l'écosystème... Mais il existe des solutions, à la fois juridiques et pratiques, pour réconcilier construction d'immeubles et autoconstruction.

Des coopératives d'habitation aux Compagnons Bâisseurs

Avant d'envisager une démarche d'autoconstruction dans un cadre urbain et un habitat collectif, il faut se pencher sur l'aspect juridique. La coopérative d'habitation est un mode d'habitation issu du mouvement coopératif, une façon de concevoir des projets d'habitat et de les faire exister qui survit tant bien que mal depuis le XIX^e siècle. Après être restée dans l'ombre pendant une longue période, vers la fin des années 1970 l'idée a ressurgi, la crise aidant. Elle est en train d'aboutir à divers projets particulièrement intéressants, comme le projet de village vertical d'Habicoop, à Lyon (voir interview page 131). La coopérative d'habitation est une forme de propriété collective où chaque habitant est à la fois locataire et sociétaire de la coopérative. L'un des buts est d'interdire la spéculation : en effet, le prix du logement est encadré par la loi coopérative de 1947. Le montage juridique garantit donc que le niveau d'effort demandé à celui qui est là au début de la vie de l'opération sera le même que celui demandé à une personne qui arriverait 10 années plus tard.

Un exemple : quelqu'un arrive en année 1 ; il paye un loyer qui correspond au remboursement de l'emprunt auquel s'ajoute le paiement des charges de l'immeuble. Dans le coût de l'emprunt, il y a bien sûr une part de capital et une part d'intérêts... Chaque année, le coopérateur bénéficiera d'une attribution de parts correspondant au capital remboursé. Au bout de 15 ans, imaginons que la personne s'en aille : sur la somme totale qu'elle aura remboursée en capital, par le paiement des loyers, elle aura acquis un nombre de parts qui

Une stratégie constructive conciliant autoconstruction, immeuble et obligation de parkings...

Une entreprise a créé une structure en béton simplissime : poteaux et poutres porteuses, plafonds et planchers toujours en béton, soit 4 plateformes séparées par 3,5 m (1), le toit étant lotissable (2).

Pas de parking souterrain : les box sont au rez-de-chaussée (3), devant les jardinets (4). Cela permettra aux irréductibles de l'anti-voiture de se servir des box comme d'une pièce en plus pour les beaux jours ; notez l'orientation des box, au sud, à 3 m des carrés de verdure et juste devant le bassin de récupération des eaux de pluie – sous les croisillons de la chaussée (5), histoire de gagner de la place et de faire coup double...

Sous la direction, par exemple, des Compagnons ou des Compagnons Bâisseurs, chacun autoconstruit son appartement sur son propre morceau de plateforme : ici, la technique utilisée est ballots de paille + poteaux de bois + terre en enduits intérieurs et extérieurs.

Notez le recul de la coursive (6) : cela permet de se passer d'échafaudages et d'accroître la sécurité. Toujours dans l'optique de réduire les coûts, les appartements sont conçus selon les techniques de rationalisation énergétique détaillées en page 89.

Sur le toit, enfin, est en train d'être construit un petit logement en poteaux de bois, avec un remplissage paille-terre et une toiture plate végétalisée (7). De grands bacs aux fonds étanches (8) permettront de créer un jardin suspendu, que l'on commence d'ailleurs à installer à l'angle est (9).



lui seront alors reversées... La spécificité du statut de coopérateur est double car le coopérateur est à la fois sociétaire et locataire. De cette manière, il gère avec les autres coopérateurs son cadre de vie selon le grand principe coopératif : 1 personne = 1 voix. On est donc ici dans quelque chose de différent, car ce n'est pas le nombre de mètres carrés qui fait le pouvoir...

L'occupant possède également un statut de locataire et donc un bail qui le lie à la coopérative. Ce bail prévoit un loyer intégrant le remboursement de l'emprunt (capital et intérêts), les charges de l'immeuble et les provisions...

Cette forme de propriété pourrait intéresser de nombreux autoconstructeurs car elle permet de réduire les coûts, tant à l'achat des terrains que des matériaux, en même temps qu'elle peut inspirer une manière de vivre en commun et de fonctionner à charges réduites.

Autre manière d'habiter ensemble : le lotissement. Nous nous pencherons brièvement sur une initiative bretonne, celle des Compagnons Bâisseurs, qui intègre une part (encore petite) d'autoconstruction. Les Compagnons sont une association d'artisans, le plus souvent des charpentiers, qui interviennent dans le logement social. Ils ne soutiennent pas, à proprement parler, les autoconstructeurs individuels. Néanmoins, ils se sont vite aperçus que l'engagement des personnes occupant des logements collectifs dans l'autoréhabilitation de ceux-ci permettait de diminuer les coûts et de responsabiliser les familles. À terme, ils envisagent d'accompagner les autoconstructeurs individuels et collectifs. Pour le moment, ils montent un projet à Langouët, entre Rennes et Saint-Malo, dans lequel chaque habitat comprend une extension en bois qui peut être réalisée par les habitants eux-mêmes – lesquels font également les peintures ainsi que les embellissements extérieurs (jardins, terrasses, murets bois), selon un cahier des charges très détaillé qui sert de guide.

L'autoconstruction partielle apparaît ici comme un moyen de faire baisser les coûts d'accès à la propriété. L'accompagnement par des professionnels permet, in fine, d'obtenir un habitat esthétique et bénéficiant de la garantie décennale.

Une image 3D du futur lotissement social et écologique de Langouët (Ille-et-Vilaine). Les maisons sont réalisées en murs ossature bois avec isolation de 145 mm dans l'épaisseur des montants, plus une isolation complémentaire par l'intérieur de 45 mm, un placo, et au-dehors un bardage à lames verticales de pin Douglas. (Image Véronique Brégent et Véronique Cornillet, architectes DPLG, pour Habitation Familiale, Rennes.)



Les « éco-hameaux », ou hameaux écologiques

François Plassard, très apprécié par tous les écologistes « pratiques », est à l'origine de cette idée. Auteur de *La vie rurale : enjeu écologique et de société* (Yves Michel, 2003), agro-économiste, ancien agent de développement territorial et membre du comité consultatif de l'économie solidaire, son initiative a reçu les Prix régional Midi-Pyrénées et national de l'innovation Balise 2003 (France initiative) sur le thème du développement durable.

Qu'est-ce qu'un éco-hameau, forme d'habitat dont les exemples de réalisation sont encore rares ?

Il s'agit d'un « groupe de maisons partiellement ou totalement autoconstruites avec un écobilan énergétique exigeant (charte de la maison écologique) et qui se donne des moyens mutualisés : entraide, formation, conseil, et des structures en commun (constructions et espaces collectifs, gestion des ressources et des déchets) ». Afin qu'aucun marchand ne se l'approprie, l'appellation a été déposée à l'Institut national de la propriété industrielle par les auto-écoconstructeurs de l'économie solidaire, regroupés dans l'association AES.

Concrètement, l'association propose à des maires de communes rurales de constituer, à une certaine distance du village, une réserve foncière – mettons de 8 000 m² – choisie en pleine terre agricole et rachetée à un cultivateur deux fois sa valeur agricole : sur ce site, on installera un petit groupe de maisons – 7 à 14, en général –, sur des lots de 400 à 600 m², 4 000 m² étant réservés aux jardins potagers, séparés des habitats.

Le plan global de l'éco-hameau est alors défini et les candidats à l'achat d'un lot se font connaître ; ils sont reçus par un groupe d'accueil local composé de 7 à 10 personnes, et les prétendants sont sélectionnés de manière à respecter le principe « mixité d'âge et d'horizons socioprofessionnels » : pour les 3 éco-hameaux jusqu'à présent constitués par l'association, AES a ainsi reçu 3 ou 4 dossiers par lot.

Le dépôt des permis est collectif, sous le parrainage des architectes de l'association ; chaque constructeur pourra être suivi par les architectes, ou par des artisans. Naturellement, chacun est libre de recourir autant qu'il le souhaite aux professionnels.

Il s'agit d'un concept qui peut intéresser certains organismes publics : un éco-hameau, construit à partir des matériaux locaux « identitaires », c'est en effet 15 000 à 25 000 h de travail dans la commune, pour un habitat en partie groupé qui évite l'effet d'étalement propre aux lotissements contemporains ; dans le Midi-Quercy, un programme a même bénéficié des fonds européens Leader +. Il s'avère enfin que les ménages attirés par un tel projet possèdent un esprit d'entreprise accentué et sont forts de leur expérience ; avoir bâti seul sa maison est en effet une excellente carte de visite pour un futur artisan dans le « bio ».



Ce sont les habitants eux-mêmes qui, en concertation avec l'association et les architectes, établissent le plan du hameau. Ici, séance de travail autour du projet de éco-hameau de Verfeil-sur-Seye.
(Photo Philippe Douault.)

Philippe Liboureau, président de l'association des Compailleurs

La première fois que j'ai entendu parler de Philippe, c'était sur un salon, par des représentants du Crédit Coopératif (voir interview page 202) : je voulais savoir dans quelles conditions un établissement bancaire était prêt à financer un projet d'autoconstruction. « Si les Compailleurs apportent une assistance », me fut-il répondu. « Compailleurs » vient de la contraction, parfaitement improbable il y a une décennie, de « Compagnons » et de « paille »... À présent, écoutons le président de cette association.

Pierre-Gilles Bellin : « Philippe, peux-tu nous dire quand furent fondés les Compailleurs ? »

Philippe Liboureau : « La fondation remonte à octobre 2005, quand il y eut un rapprochement entre un professionnel du bâtiment et un autoconstructeur en bottes de paille. Les bénévoles passaient alors d'un chantier à un autre, et c'est comme cela qu'est née l'idée d'une association.

Au départ, c'était un réseau d'entraide pour les chantiers écoles, ou " participatifs ", autour de la volonté de réunir professionnels et autoconstructeurs qui avaient besoin d'accompagnement...

Quelques mois après, André de Bouter (auteur de *Bâtir en paille : guide pratique de la construction en bottes de paille*, La Maison en Paille, 2006) a proposé de réunir tous les acteurs de la filière paille : c'est ainsi que particuliers et associations ont adhéré aux Compailleurs, jouant le rôle d'une fédération. Voilà comment nous sommes devenus le réseau français de la construction paille.

La plupart des professionnels de ce réseau sont des gens qui ont déjà construit en paille, viennent de l'autoconstruction militante et ont trouvé une vocation dans la construction paille ; mais il y a aussi des charpentiers, des vrais pros du bâtiment, qui se sont engagés au niveau français.

Les précurseurs se nomment Pascal Thépaud, Tom Rijken – un Hollandais qui a commencé la construction en paille il y a une vingtaine d'années –, ou encore Samuel Gourgey qui, sans être un pro, est devenu un acteur important via son association de promotion de l'éco-construction, Arcane. Puis, bien sûr, André de Bouter, qui a monté en Charente un petit centre de formation, où il propose, sur une semaine, d'apprendre le montage de murs en paille + enduit, pour que chacun puisse connaître ces techniques. »

PGB : « Êtes-vous présents partout en France ? »

PL : « Tout à fait. En ce moment, les adhésions augmentent de jour en jour, si bien que l'on est aujourd'hui environ 350, dont une cinquantaine de professionnels, architectes, artisans, bureaux d'étude, sans compter des ouvriers occasionnels du bâtiment, qui se mettent au service d'un maître d'œuvre – l'autoconstructeur –, qu'ils vont aider. Puis il y a une trentaine d'associations, militantes, réparties sur tout le territoire français, qui ont une grosse partie de leur activité dans la paille... Bref, si on comptait tout le monde, on arriverait probablement à 4 000 ou 5 000 personnes... Il y a même à présent des institutions, comme le Caue (Conseil d'architecture, d'urbanisme et d'environnement) de l'Aude, ou une communauté de communes dans les Deux-Sèvres. »

PGB : « Je suis un particulier. Peux-tu me donner les raisons que j'aurais de bâtir en paille ? »

PL : « Je dirais que c'est un cheminement... À l'origine, ce seront des gens qui auront une démarche écolo, par exemple qui mangeront bio, qui essayeront d'avoir la plus petite empreinte écologique sur la planète ; ils se renseigneront dans les salons bio, feront le tour des matériaux et arriveront à la paille, parce qu'il s'agit d'un matériau renouvelable en un an, que l'on trouve partout à la campagne et dans les petites villes, et que l'on peut se faire livrer à partir d'un champ voisin. C'est un matériau qui ne demande pas de transformation, donc aucun traitement industriel, pas plus qu'il ne demande (ou presque) de transport.

La seconde motivation, c'est la facilité de la mise en œuvre. Dans la démarche d'auto-construction, on va souvent faire appel à la famille, aux amis : on va alors utiliser un matériau libre, exactement comme on utiliserait un logiciel libre, sans formation. On va se faire plaisir, renouer avec le passé, quand tout un village s'associait pour bâtir ensemble. (Jadis, pour le sol en terre battue, on faisait une fête, on invitait des musiciens et on dansait toute la nuit pour tasser la terre.) »

PGB : « Et qu'en est-il des coûts ? Sont-ils si intéressants que cela ? »

PL : « En paille, on peut faire une maison à 5 000 €, comme une maison immense à 500 000 €... Par contre, si on voulait faire une comparaison avec la construction industrielle, on serait au final pour une maison écologique à peu près aux mêmes coûts que pour un bâtiment conventionnel, sachant que dans cette maison l'économie faite grâce à la paille aurait permis de se payer toute l'installation en panneaux solaires photovoltaïques et thermiques...

Le mètre carré de mur en bottes de paille coûte entre 4 et 6 € (hors enduit). Si vous trouvez un isolant industriel à ce prix, j'arrête tout de suite la paille... »



*Sur ce chantier, les Compailleurs sont intervenus en amont, à la définition du projet, puis en aval, suivant l'autoconstructeur (devenu depuis constructeur !), de la charpente au remplissage en bottes de paille et à leur enduit.
(Photo Christine et Jésus Ramos.)*

PGB : « Qu'en est-il de la résistance thermique ? »

PL : « Pour le "R", il est au-dessus de 6 avec enduit terre ou chaux sur les 2 faces (cette performance est inégalée). Même si les résultats peuvent varier, ils sont toujours au-dessus de 6. Pour en revenir aux prix, personnellement j'ai fait une extension (il manque donc un mur) pour une surface de 90 m² avec soupente (75 m² de surface habitable, loi Carrez, c'est-à-dire avec plus de 1,8 m de plafond) ; la maison a été totalement réalisée par des artisans, j'ai fait en ce qui me concerne la conception et le suivi de chantier. Nous avons placé des capteurs thermiques plus une grande baie vitrée, le tout en Haute-Normandie : comptez 90 000 €, 100 000 € avec un mur pignon.

On est donc au même coût qu'une construction "conventionnelle", mais c'est sans compter la réduction de charges qui s'ensuit dans le temps... Les jours d'hiver ensoleillés, il n'y a pas besoin de chauffer.

Autre exemple : une maison que j'ai accompagnée en autoconstruction. Les futurs habitants faisaient tout, y compris la charpente, et ce sans rien y connaître. Je les ai donc aidés à toutes les phases de la construction, ce qui fait que j'ai passé en tout 5 semaines sur le chantier : au final, cela leur a coûté 50 000 € pour 115 m² habitables (ma prestation comprise)...

Ils y ont passé un an... Pendant ce temps, le maître d'ouvrage s'est mis en disponibilité. S'ils avaient opté pour une construction "classique", ils auraient déboursé environ 130 000 €... Bref, ils ont économisé 90 000 €, se sont peu endettés, et, par conséquent, ne sont pas pieds et poings liés face à un emploi ou à une banque. »

PGB : « Cela semble idyllique... mais en pratique ? »

PL : « Un habitat, c'est construire en même temps que se construire. Il faut faire très attention : il y a beaucoup d'écueils dans l'autoconstruction... D'où la nécessité de l'accompagnement. Ceux qui échouent, c'est en général qu'ils ont vu trop grand, avaient mal préparé leur chantier, mal évalué les coûts. L'une des conséquences les plus négatives, c'est quand le couple se sépare... Il faut donc mettre en garde les candidats à l'autoconstruction, afin qu'ils se lancent dans l'aventure en toute connaissance de cause. »

PGB : « Qu'en est-il de votre rapport aux pouvoirs publics ? Je pense notamment aux problèmes de la certification et des coûts que celle-ci implique. »

PL : « On travaille avec des institutionnels, comme le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), afin de faire certifier nos procédés. Le matériau paille n'est pas un matériau industriel, on ne peut donc pas passer par des normes classiques, il nous faut passer par des normes de mise en œuvre... »

Quant à la certification auprès du CSTB, elle peut représenter un coût important ; celui-ci est variable : il sera moins élevé si on demande une certification pour mettre le matériau dans des caissons en bois, un peu plus si on met de l'enduit dessus, davantage si on l'utilise pour le contreventement, et plus encore si on veut qu'il soit porteur... Dans ce cas ce sont des essais à n'en plus finir, et cela peut aller très loin, au-delà des 200 000 €...

Il y a le problème de la durabilité, celui de l'assurance décennale, il faut former des gens, etc. Nous nous sommes donc réunis pour établir nos propres règles professionnelles, en résumé un cahier des charges (règles professionnelles d'exécution, servant de référence contractuelle pour les chantiers et de garantie de qualité pour le propriétaire). À partir de là, on pourra demander la décennale (voir page 198), que nous avons à l'heure actuelle au cas par cas, pas de manière générale, car la paille n'est pas encore un matériau certifié, donc pas forcément assurable... On se demande un peu comment on faisait avant l'invention du pavillon en parpaings dans les années 1960... »

Patrick Baronnet, autoconstructeur

Patrick Baronnet a été l'un des premiers en France à inventer ou réinventer l'habitat autonome et autoconstruit. Dans une société obnubilée par la sécurité, le prix et les assurances, il rappelle que si l'habitat écologique est très peu cher, il implique d'investir volonté et courage, d'une manière très réaliste, très concrète. Ce n'est jamais seulement sa maison que l'on construit ! Aujourd'hui, ce précurseur accompagne les autoconstructeurs, dont les expériences sont, ainsi, moins extrêmes – même si elles impliquent toujours un grand investissement physique.



La maison « 3 E ». La paille à l'extérieur, très isolante, stoppe le froid avant le mur. Ce même mur intérieur, véritable radiateur constitué de briques de terre comprimées fabriquées à l'aide d'une presse à main, est associé au sol, dont les dalles de schiste captent les rayons solaires d'une verrière, de manière à accumuler la chaleur pour la diffuser à travers la maison. Le verre simple, le moins cher de tous, a un meilleur bilan énergétique que tous les autres doubles ou triples vitrages, pourvu qu'il soit associé à un volet (très isolant, en ouate cellulosique), lequel demande une petite gestion de 2 min par jour. Les fondations profondes, en double rangée de briques isolantes, récupèrent les 12 ou 13 °C du sous-sol accumulés dans la masse de graviers, qu'elles isolent ainsi du reste du sol. Ici, dans les murs, dans les toits, dans la terre protégée par les fondations, ce sont plus de 10 t de matériaux qui ont été accumulés, conférant à la maison d'extraordinaires capacités passives : en année normale, elle ne commence à être chauffée qu'à partir de janvier. (Photo Patrick Baronnet.)

Pierre-Gilles Bellin : « D'après l'expérience que nous avons tous de la construction conventionnelle, on réalise à quel point il est devenu difficile d'habiter en France.

Le bâtiment a fait d'énormes progrès, en termes de productivité par exemple, mais on a l'impression que ceux-ci n'ont jamais servi à réduire les coûts du logement... Qu'en dis-tu ? »

Patrick Baronnet : « Je pense que, comme pour tout ce qui vient de l'industrie, chaque fois qu'il y a un gain de productivité, c'est pour celui qui apporte le capital mais jamais pour celui qui achète les matériaux... Nous, si nous avons fait le choix de l'autonomie, c'est par rapport à ce que tu as dit tout à l'heure, quand tu as prononcé le mot " conventionnel " : car justement, il faut sortir du conventionnel. Or, à l'heure actuelle, trop de gens veulent encore le beurre et l'argent du beurre, c'est-à-dire profiter des avantages de la société industrielle sans souffrir des conséquences et en payer le prix.

Et il ne faut pas croire qu'être dans le développement durable, c'est faire écologiquement du conventionnel... Il faut absolument faire preuve de courage et d'innovation pour sortir des matériaux classiques et accepter, par exemple, qu'un poteau de châtaignier écorcé qui ne vous coûte presque rien remplace une poutre calibrée dans une scierie, que le parpaing soit remplacé par de la terre et de la paille mélangées à l'eau de pluie...

En fait, si nous voulons vraiment une maison pas chère, le premier obstacle c'est la peur de faire autrement. »

PGB : « La construction passive, entend-on, est plus chère... »

PB : « Nous avons démontré le contraire avec la maison " 3 E " (écologique, économique, entraide), bâtiment qui est à la fois passif et écologique, et qui a coûté moins de 25 000 €. Nous avons sollicité l'esprit d'entraide pour trouver des gens qui nous ont prêté main-forte, apprenant du même coup à faire leur propre maison.

Il a fallu un an pour achever l'édification de la maison " 3 E ", en temps continu 8-9 mois, les finitions ayant été volontairement prolongées afin de faire l'objet de stages. Parfois nous étions seuls, parfois 12 ; disons qu'il y a eu en moyenne 3 ou 4 personnes en permanence sur le chantier pendant ces 8-9 mois... Il ne s'agit pas de faire autrement, mais " vraiment " autrement ; de changer progressivement mais fondamentalement sa stratégie de vie.

Prenons l'exemple des toilettes sèches : il n'y a pas d'odeur, ça ne coûte rien. Mais si vous voulez continuer à tirer la chasse, il faut en payer le prix. Si vous ne voulez pas de toilettes sèches, vous devez assumer l'énorme pollution des rivières et accepter de payer la facture d'eau et d'épuration. »

PGB : « Quels conseils donnez-vous à ceux qui veulent entreprendre leur maison ? Car un projet mal conçu peut, au final, coûter très cher à un couple. »

PB : « Avec Brigitte, nous avons 37 ans de vie commune. Pour un tel projet, il faut dialoguer avant de s'engager et être capable parfois d'atteindre les limites du supportable... Nous avions alors 3 enfants en bas âge...

Il ne faut pas croire que, d'un coup de baguette magique, nous allons vivre autrement dans un système qui ne le veut pas. C'est un choix difficile. Quand on veut construire simplement, les plus grands obstacles ne sont pas matériels, mais psychiques et culturels...

Mais le jeu en vaut vraiment la chandelle, la récompense est au-delà de l'attendu ! »

Olivier David, président de l'association Habicoop

Habicoop est une association lyonnaise dont l'objet est d'accompagner les coopératives d'habitants. Elle a reçu de nombreuses demandes liées à l'autoconstruction collective ou à des éco-hameaux. Pour le moment, la formalisation juridique de premiers projets pilotes demande beaucoup d'énergie et Habicoop préfère se concentrer sur des projets de constructions classiques. Toutefois, nous avons tenu à présenter l'association et en même temps à nous faire l'écho d'une réflexion passionnante sur le « Village vertical ». Une des grandes chances d'Habicoop est d'être implanté tout près des frontières, et donc d'être parfaitement informé de la très grande créativité de nos voisins suisses ou italiens en ce qui concerne l'habitat « alternatif ».

Pierre-Gilles Bellin : « Vous travaillez donc sur de petits immeubles dans l'agglomération lyonnaise. Quelles sont leurs spécificités ? »

Olivier David : « Dans la partie vie au quotidien, des espaces communs sont mutualisés : on pourra avoir une salle commune ; très souvent s'ajouteront des mutualisations de moyens type laverie – il n'y a donc pas une buanderie par appartement, mais un lieu commun où les gens se rencontrent et créent du lien social ; de la même façon, on peut envisager – ce que l'on voit beaucoup en Suisse – des chambres d'invités, un atelier de bricolage... Puis, selon les habitants, des équipements collectifs spécifiques peuvent apparaître : dans la salle commune, par exemple, ils pourront avoir un vidéoprojecteur pour des conférences, pour regarder des vidéos, etc. Enfin, il y a une prise en charge solidaire des tâches générales : entretien tour à tour, par exemple, du jardin, des espaces collectifs, etc. »

PGB : « C'est à l'évidence une source d'inspiration pour un projet collectif d'autoconstruction : pour un terrain à lotir acheté en commun quelque part dans un village rural, par exemple, on pourrait imaginer concentrer les buanderies en un lieu, ou bien les garages, les ateliers, voire avoir une piscine biologique commune ou disposer de ressources en eau de pluie... »

En ce moment, vous êtes sur quels projets ? »

OD : « Nous accompagnons une série de projets à Lyon (La Confluence, La Duchère), à Chambéry, Besançon, et un projet pilote : le Village vertical, à Villeurbanne.

Je souhaiterais insister sur ce dernier. Pour ce projet, un groupe s'est retrouvé autour de plusieurs souhaits : récréer du lien social, développer des bâtiments écologiques, s'approvisionner localement, avoir une basse consommation énergétique, construire avec des matériaux sains, etc. Mais qui dit économies d'énergie dit aussi lutte contre l'étalement urbain...

Pour être cohérents, les projets collectifs doivent bénéficier d'une bonne desserte. En effet, la question de l'accès aux lieux de travail est primordiale si l'on ne veut pas que les efforts mis dans le bâtiment soient anéantis par des gros besoins de transports.



En Suisse, 5 % du parc immobilier est coopératif, et jusqu'à 20 % dans certaines grandes villes comme Zurich : ci-dessus, l'un des immeubles de la coopérative des Ouches, à Genève. La construction n'est certes pas écologique et reste de facture classique. Si un tel immeuble devait être écologique, son surcoût dans le système actuel serait de 10 à 20 %, voire davantage comme le montrent les derniers – et très créatifs – exemples d'immeubles écologiques de la municipalité parisienne présentés fin 2008 au pavillon de l'Arsenal (certains dépassant les 2 400 € au mètre carré). (Photo Codha, Coopérative de l'habitat associatif, Habicoop.)

Globalement, nous sommes sur des projets de taille moyenne, 15 à 30 logements : au-dessus, il y a trop de monde et le fonctionnement coopératif est difficile ; en dessous, la coopérative supporte trop de risques en cas de départ des personnes clés... »

PGB : « Les coûts sont-ils diminués à la construction ? »

OD : « L'idée phare, c'est que nous n'avons plus de promotion... Un promoteur, en effet, prend entre 16 et 25 % de marge (généralement 20 %).

Donc, oui, les coûts devraient être plus faibles. Néanmoins, un projet collectif nécessite un accompagnement qui a un coût ; quant à la dimension écologique et faible consommation d'énergie des projets, elle induit des surcoûts à l'investissement qui seront compensés dans la durée par les économies de charges.

Dans le quartier où s'installera le Village vertical, le coût du mètre carré en neuf est de l'ordre de 3 000 €... Et si la construction écologique engendre un surcoût, la forte mixité sociale donne lieu, elle, à une bonification du prix du foncier afin de diminuer le coût de celui-ci ; quant à la mutualisation d'espaces et à l'absence d'intermédiaires, elles permettent toutes deux de baisser encore les coûts. Les prix de revient devraient donc être proches de ceux des bailleurs sociaux.

L'un de nos objectifs est de rendre ces logements accessibles à tous : pour cela, on bénéficiera de prêts bonifiés en fonction des revenus des coopérateurs. Dans le cas de la région lyonnaise, les loyers devraient s'échelonner entre 5 et 11 € par mètre carré et par mois en fonction des revenus des ménages : soit, pour 50 m², entre 250 et 600 € par mois.

Mais il faut savoir que, dans un projet urbain, les économies sont mangées par l'obligation de construire des parkings... En fait, le coût d'un parking est équivalent au coût de passage d'une construction classique à une construction basse consommation. Le problème majeur, c'est que cette obligation est spécifiée dans les plans locaux d'urbanisme...

Pour l'instant, aucune demande sociale n'a été formulée contre cette obligation. Or beaucoup de gens ne veulent plus de voitures. Les choses vont très vite en ce moment, et on sent qu'une demande commence à émerger pour modifier les plans locaux d'urbanisme. Personnellement, je pense que la réglementation derrière va bouger très vite... »

PGB : « Enfin, est-ce que vous travaillez en autoconstruction ? »

OD : « C'est une demande à laquelle nous avons choisi de ne pas répondre à court terme, car nous avons trop de défis à relever : statut juridique, montage financier, constitution des groupes. À notre sens, l'autoconstruction de petits immeubles est un vrai problème.

Pourquoi ? Pour des raisons d'assurance décennale mais également de financement... Il faut trouver quelqu'un qui accepte de financer un projet collectif autoconstruit. Cela complique terriblement les projets. Conclusion : on l'envisage néanmoins, mais avec un apport de travail limité, plutôt dans la finition.

Nous suivons de près le travail des Compagnons Bâisseurs, qui imaginent des solutions juridiques pour l'autoconstruction collective.

Cela étant dit, la coopérative d'habitants me semble une forme logique d'association pour un projet collectif, y compris sous une forme de lotissement... En effet, dans le cadre de l'habitat coopératif, le groupe s'investit dans la conception dès le début du projet, chose très importante. Cependant, il est judicieux que le collectif délègue la maîtrise d'ouvrage à un bailleur... Cela permet de rassurer les partenaires (collectivités, banquiers) et d'accompagner le travail avec l'architecte. »

Joëlle Taillandier et Christian Bessellère, candidats à l'expérience de l'habitat groupé

Joëlle Taillandier, assistante familiale, et Christian Bessellère, travaillant dans une radio locale à Montpellier, sont arrivés dans l'Hérault dans les années 2000. Ils venaient de la région parisienne, où ils avaient participé à une aventure collective, celle d'un petit immeuble (pour 6 familles), autogéré dès la construction (achat collectif du terrain, choix collectif de l'architecte, maîtrise d'œuvre commune, et vie sous l'empire très démocratique d'une charte du « Vivre ensemble »). Cette aventure a pris fin en 2000-2002, quand Christian a été licencié. C'est alors que l'occasion de fonder à nouveau quelque chose s'est présentée à eux à Verfeil-sur-Seye, deuxième éco-hameau de l'association AES après Cazeneuve-Montaut.

Pierre-Gilles Bellin : « Comment avez-vous entendu parler du projet de Verfeil-sur-Seye ? »

Joëlle Taillandier : « L'association avait lancé un appel à candidature à travers une revue alternative. L'accueil était parfait, l'ambiance vraiment dynamique. »



Le site retenu à Verfeil-sur-Seye, commune rurale de 350 habitants à une heure de Toulouse. Il se trouve à environ 500 m du bourg, sur le versant d'une colline exposée au sud, de manière à ce que chaque maison soit bioclimatique. (Photo Philippe Douault.)

Plan de l'éco-hameau. Le site est divisé en 10 lots de 600 m², dont 2 pour une halle publique et des aménagements pour un départ de randonnées.

Notez que les maisons seront bâties autour d'une placette, de manière à encourager la mitoyenneté ; les jardins potagers sont en retrait des habitations, pour favoriser la circulation – et donc la communication – des habitants. Le reste des 1,6 ha de l'éco-hameau n'est pas construit : constitué de zones arborées, il sera géré en commun par les habitants.

La récupération des eaux de pluie est systématique et l'épuration se fait dans des filtres plantés. Les habitants pourront posséder des toilettes sèches et des composteurs. Pour la commune, l'intérêt est de ne pas étendre ses réseaux d'eaux.

En revanche, il est bien évident que la voie d'accès représente un coût assez important (220 000 €), partagé entre les habitants : néanmoins, cette charge est compensée par le très bas prix des terrains.

La petite halle, au centre, n'est pas anodine : sa construction sera réalisée en commun de manière à ce que chacun se forme à l'éco-construction de manière concrète ; elle abritera ensuite les matériaux des futures maisons. (Conception Jean-Marc Jourdain, architecte du patrimoine DPLG.)



En plus du lot où est bâtie la maison, les habitants disposent d'un jardin potager et d'un espace naturel important ; en moyenne, on considère que le coût final des maisons représentera 100 000 €. Compte tenu du coût du mètre carré en France, la plus-value apportée par l'autoconstruction est, pour chaque maison, de 40 000 € ; mais gageons que les habitants n'auront guère envie de vendre... Selon les cas, certains feront totalement bâtir. Ceux qui mettront la main à la pâte seront suivis par des professionnels. (Conception Jean-Marc Jourdain, architecte du patrimoine DPLG.)

PGB : « Quel a été ensuite votre cheminement ? »

JT : « Quand une quinzaine de foyers ont été réunis, une rencontre a eu lieu à la mairie du village en mars 2007. Madame le maire, supportrice du projet, avait rendu constructible un terrain agricole, à 600 m du village. Hélas, elle ne s'est pas représentée. Cependant, l'équipe municipale reste, dans sa majorité, favorable au projet. »

PGB : « Pourquoi, d'ailleurs ? »

JT : « Tout d'abord ils sont sensibles à l'enjeu écologique. Par ailleurs, il y a une clause qui concerne les logements sociaux. En fait, la mairie échangeait la constructibilité du terrain contre la construction de 2 logements sociaux, clause qui avait permis d'atténuer les tensions parmi les villageois... Autre rôle de cette clause, contrer l'appropriation du projet par un promoteur classique et empêcher l'émergence d'un lotissement basique. »

PGB : « Qu'est-ce qui s'est passé une fois que vous avez été réunis ? »

JT : « Il y a eu d'autres rencontres, des mises au point sur les intentions et les moyens, sachant que les moyens financiers sont une manière de faire le tri. L'éloignement comptait, car les candidats venaient de toute la France... Il fallait aussi veiller à ce que les professions soient compatibles. En plus, la dizaine de maisons mitoyennes devaient être autoconstruites à hauteur de 60 %, le reste étant bâti par des artisans locaux... »

Et le tout avec un cahier des charges écologique exigeant : matériaux écologiques locaux (ossature bois, construction paille, briques Monomur pour un habitat), artisans locaux, panneaux solaires thermiques, éventuellement photovoltaïques, récupération des eaux de pluie, assainissement par filtres plantés et toilettes sèches pour quasiment tout le monde. »

PGB : « À combien les devis des constructions s'élèvent-ils ? »

JT : « 1 000 € le mètre carré en autoconstruction, 1 500 pour les habitats construits par les artisans. Les logements se concentrent sur une partie des 3 ha rachetés, chacun ayant une surface de 800 m², plus des parcelles de jardin incluses dans le prix – dont on aura la jouissance, mais pas la propriété. »

PGB : « Qu'en est-il de la viabilisation ? »

JT : « Elle implique voies de circulation, EDF, eau potable et téléphone... Sachant que la phyto-épuration des eaux blanches est collective. Pour les personnes sans toilettes sèches, tout partira dans l'assainissement collectif (lagunage classique).

Le coût d'accès au foncier (achat de 800 m² + jouissance du reste) était estimé à 36 000 € par lot, sachant que le terrain avait été acheté à 67 000 € à l'agriculteur. »



CHAPITRE 2

Le monde des entreprises et du kit

Quand nous abordons le monde de l'entreprise, nous sommes conduits à nous interroger : pourquoi la production industrielle, qui, par les séries, permet d'abaisser drastiquement les coûts, n'a-t-elle jamais permis d'aboutir à une maison pas chère, montable sans expérience par les particuliers ? Pourquoi n'y a-t-il pas un « IKEA de la construction modulaire » ? Évidemment, cette question semble paradoxale dans un ouvrage traitant de l'auto-écoconstruction. Patrick Baronnet, dans son interview, donne un début de réponse (voir page 129).

Pour répondre plus précisément à notre naïf questionnement, nous voyagerons d'abord dans le passé... Puis, en remontant dans le présent, nous découvrirons l'état de la construction modulaire « bio » et en kit : assurément, il existe des entreprises sérieuses, mais il leur est bien difficile, dans l'état actuel des choses, de diffuser des maisons à bas prix. Les économies qu'elles réalisent dans la conception via l'informatique, la découpe en atelier, les process de montage, sont irrésistiblement mangées par la montée de leurs charges.

Néanmoins, elles parviennent à être compétitives par rapport aux prix actuels. Il y a bien sûr celles qui s'adressent à vous et moi, puis il y a celles qui visent la clientèle haut de gamme. Sont exclues de notre enquête les maisons livrées toutes faites : cela va des Algeco, ces éléments qui fleurissent sur les chantiers, aux Liberty Houses, dont nous retenons la sophistication, pour 1 100 € environ le mètre carré, mais qui sont non spécifiquement « bio » ; de même, nous ferons l'impasse sur Mi-Kit, qui vous livre une maison en parpaings hors d'eau et hors d'air où il vous reste l'intérieur à faire – dont l'isolation, en laine minérale –, comme sur le partenaire d'IKEA en Scandinavie, qui paraît loin du concept bio.

Les tentatives de maisons industrialisées à clipper

Nous commencerons donc ce chapitre par un historique assez peu « écolo », mais qui est de nature à nous faire réfléchir et dépasser les frontières : si nous prenions le meilleur de l'industrialisation et le meilleur des techniques de la construction écologique et si nous associons les deux, en gardant à l'esprit de faire (enfin) bénéficier le public des retombées économiques, que se passerait-il ? Bref retour dans un passé très actuel.

Les prototypes de maisons individuelles de Jean Prouvé

Jean Prouvé, dans le monde de l'architecture, n'est pas n'importe qui : c'est l'un des plus grands. Dans les années 1950, il déclare : « Je suis prêt à fabriquer des maisons usinées en grande série, comme Citroën l'a fait dès 1919 pour les automobiles... le temps de la brouette est passé ! Le fer, l'acier... c'est mon truc ! Avec le fer, on construit vite et solide. » Si nous ne sommes pas encore dans l'écologie, nous sommes en tout cas dans la recherche d'un habitat à bas prix : en effet, dès les années 1930, notre homme inventait déjà des prototypes de maisons individuelles à monter soi-même.

Il faudra attendre 1950 pour que les ateliers Jean Prouvé soient créés, en association avec une entreprise de charpente métallique. Objectif : produire des maisons en série. Résultat : une petite vingtaine d'habitats légers, en partie visibles sur un lotissement dans la région parisienne. Deux années après la création de l'entreprise, Jean Prouvé en est dépossédé quand un aluminier rentre dans le capital : cette année-là, le métallier-ingénieur-architecte et ex-chef d'entreprise se retrouve avec seulement des morceaux d'éléments industrialisés à associer, éléments gisant dans un hangar déserté... En quelques semaines, il les clippe ensemble avec quelques amis sur les hauteurs de Nancy, dans un bois et sur un terrain à forte pente, réputé inconstructible. Il bâtit ainsi une maison familiale.

De loin, le visiteur d'aujourd'hui découvre :

- en bas, la cité historique de Nancy ;
- sur la pente, un bois touffu où l'on discerne à peine la célèbre « Maison Tropic » ;



Lotissement Jean Prouvé dans la région parisienne : la grande idée de l'architecte, c'est de scander les éléments à associer tous les mètres.



Détail d'une entrée : les fenêtres de la porte sont rondes car cette découpe est plus facilement réalisable par une machine ; ici, c'est donc l'industrie qui dicte sa loi pour les cotes, et non l'inverse, ce qui a valu à cet habitat le surnom de « machine à habiter ». D'un point de vue bioclimatique, il y a tout de même un problème : les habitats sont très peu isolés, pleins de ponts thermiques. Les gens se plaignent d'avoir froid l'hiver.

- au-dessus, des barres d'immeubles conçues à la même époque.

Cela compose un étonnant résumé : une France du béton a bien industrialisé une forme d'habitat, mais il s'agit d'ensembles hyper collectifs, comme mis en œuvre pour vous sortir de la nature et du réel – mais qui auront le grand mérite de loger en nombre !

Jean Prouvé meurt en 1984, après une carrière extraordinaire d'homme pratique et d'artiste. Sa maison d'aluminium et d'acier, la « Maison Tropique », sera vendue aux enchères à New York pour 10 millions de dollars...

Le projet Osiris

C'est en 1985 que le projet Osiris voit le jour à Paris, au SAD (Salon des Artistes Décorateurs), sous les nervures transparentes du Grand Palais : il s'agit d'une maison montable, démontable et remontable, fruit du travail d'un cabinet d'architectes d'intérieur parisien, sous la houlette de Gérard François. Ce projet poursuit, d'une certaine manière, les travaux de Jean Prouvé, en les menant encore un peu plus loin. Il est né d'un concours, quelques années auparavant, où il était demandé aux architectes d'intérieur d'imaginer une maison pour une famille qui au départ compte deux personnes, puis s'élargit à trois, quatre, cinq personnes et plus, et se rétrécit lorsque la famille se disperse. On cherchait donc la modularité absolue. « Nous nous sommes trompés sur la date de remise du concours (!) », explique Gérard François. « Mais le SAD nous a proposé un espace gratuit après qu'on leur a présenté le projet. Il a fallu pousser techniquement la chose, trouver sponsors et industriels pour réaliser les pièces détachées. Des entreprises nous ont même envoyé des ouvriers pour le montage in situ. »

Et c'est ainsi qu'au Grand Palais, un écorché de maison est monté en une semaine environ, dans lequel des milliers de personnes vont déambuler durant les trois semaines du salon.

La trame est modulée sur la cote fondamentale, 60 cm, que l'on retrouve partout dans le bâtiment; la maison est un système dit « poteaux-poutres » avec poteaux métalliques et poutres en bois, des mâchoires pinçant tous les éléments de remplissage en complexe isolant et bois, plancher en nid d'abeille type aviation; le contreventement, idée géniale, est assuré par un noyau thermique central; pour la toiture, il existe trois types de caisson, rectangulaire, droit incliné et arêtier. « On arrivait à l'époque à un coût de 5 000 francs le mètre carré, ce qui était alors le coût de la construction traditionnelle, mais si l'on autoconstruisait on diminuait celui-ci de 20 à 25 %; l'économie n'était pas tant dans le matériau que dans la possibilité d'agrandir et de rétrécir selon ses besoins en réemployant la totalité des pièces détachées lors d'une nouvelle configuration... Le montage est dit "à sec", c'est-à-dire sans collage ni fixation définitive. »

Comment se fait-il que ce produit, au potentiel énorme, n'ait pas été commercialisé ? En effet, des chaînes de télévision l'ont montré, il a provoqué un engouement extraordinaire, et Gérard François a reçu, et continue de recevoir, de nombreux courriels d'acheteurs potentiels.



Maquette de la maison proposée par le cabinet de Gérard François au SAD. Au centre, la cheminée contrevente la structure, qui s'appuie donc sur elle : cette disposition, qui met la source de chaleur au centre, est, d'un point de vue physique, d'une justesse extrême. Par ailleurs, la structure avait aussi été pensée pour recevoir des panneaux solaires. Les poteaux verticaux sont métalliques : refusant de se dissimuler, ils participent de l'élégance du prototype.

vers la rupture : « Nous nous sommes mis à chercher un industriel de taille significative qui ne soit pas du bâtiment, soit un avionneur (Dassault avait déjà réfléchi à une maison industrialisée probablement démontable), soit un constructeur automobile », continue Gérard François. Mais aucun ne souhaite sortir de son métier : dans les années 1985-1990, pourquoi aller chercher ailleurs des profits ?

Le cabinet, dans une dernière tentative, répond alors à des concours et propose ses services au Club Méditerranée, démarches se soldant par des échecs. Il lui manque une réalisation concrète significative, visible, habitable : personne ne veut se risquer.

Le projet a donc atterri dans des cartons, d'où il n'est plus sorti ; périodiquement, des concepts de maison modulaire, de plus en plus écologiques, émergent, souvent marqués par un certain idéalisme étudiant – d'ailleurs beaucoup sont le fruit des concours des élèves d'écoles d'architecture. Mais la crise bio-environnementale, puis la crise immobilière de l'automne 2008, est en train de changer la donne. Gérard François a certainement eu raison, mais peut-être trop tôt.

Pour cet habitat groupé en Guadeloupe, le cabinet d'architecte de Gérard François avait répondu à un concours : cette forme de maison s'adapte parfaitement au mode d'habiter antillais. (Image cabinet Gérard François.)



180 logements à Dampierre village
Guadeloupe

Le monde du kit aujourd'hui

Depuis quelques années, après un black-out de plusieurs décennies, l'offre de maisons en kit tend à reflourir. Logique, puisqu'il y a de nouveau un marché.

Autre fait notable : l'engouement pour les constructions en bois (marché en progression annuelle de 20 % !) qui, enfin, atteint l'Hexagone. 5 % des maisons qui se construisent en France sont désormais en bois. Le bois est en effet le matériau par excellence de l'autoconstruction : la matière, qui est plastique, possède l'une des plus fortes résistances à la compression ; depuis peu, les bois chauffés qui arrivent sur le marché sont imputrescibles, et ce sans qu'il y ait besoin de les traiter.

Par ailleurs, de nombreuses usines développent des solutions semi-constructives, qu'elles pourraient vous vendre si elles ne les réservaient pas exclusivement aux professionnels, ne voulant pas risquer de perdre ce marché ; un seul de ces constructeurs a saisi l'opportunité de vendre ses systèmes constructifs directement aux particuliers, mais sans tout à fait l'assumer. Nous ne pourrions donc même pas le citer.

Se développent ensuite des offres plus complètes, qui se prêtent très bien à l'autoconstruction. Elles sont « bio » en ce sens qu'elles font appel au bois mais, en revanche, aucune n'est spécifiquement bio ou ne vous permet de bâtir des maisons 0 charge (bien souvent on se retrouve avec une dalle en béton, des fouilles profondes et bouleversantes pour les sols) : il en est ainsi de Honka (un constructeur finlandais), Chauvin, Guillaumie, qui font tous appel au bois empilé ; tout comme Mobiteck, nouveau venu sur le marché.

Des sociétés canadiennes ont également commencé à s'intéresser à la France : parmi celles-ci, Sicomex, qui est présente en France depuis longtemps et possède la garantie décennale. Fort heureusement, il existe une offre plus spécifiquement « bio », que nous vous présenterons :

- les Écoquilles, vraiment conçues de A à Z sur la base d'une réflexion écologique globale ;
- Domespace, maisons en bois en forme de demi-sphère, éventuellement rotatives...
- les yourtes, en toile... et peut-être bientôt en dur.

Enfin, quelques artisans peuvent intervenir de manière adaptée pour vous offrir des semi-kits que vous vous chargerez de transformer en maisons bio.

Petit panorama...

Éléments prédécoupés à assembler soi-même

Nous commencerons par une mise en garde : il faut bien comprendre que toutes les usines qui découpent du bois, l'associent en panneaux plus ou moins grands, prédécoupent aux mesures demandées solives, poteaux, etc., rassemblent et expédient les matériaux, ont pour marché les artisans.

Elles leur dédient donc leur production. Certains négoces, cependant, vendent aux particuliers : pour l'un d'eux, ceux-ci représentent même 33 % de son chiffre d'affaires. Cela étant dit, cette offre est plus adaptée au professionnel qu'au profane...

Ces réseaux proposent en général des systèmes constructifs de type ballon-frame, tel qu'il s'est répandu aux États-Unis à la fin du XIX^e siècle (voir page 72) : en gros, une cage en bois ponctuée d'éléments verticaux tous les 40-50 cm de section d'environ 5 x 12 cm, que l'on fixe sur les lisses hautes et basses, également prédécoupées à vos mesures.

Entre les montants, on installe une isolation – ici en laine de verre prédécoupée (voir photo ci-contre) – d'une épaisseur d'une dizaine de centimètres. La résistance thermique des murs flirte donc avec les 2,7 (en adéquation avec la réglementation thermique 2005), voire davantage si l'on rajoute des panneaux isolants devant les montants. Ce type de maison peut être assemblé sur dalle ou pilotis.



Cette maison, montée pour un salon ouvert à tous, est vendue en pièces détachées aux particuliers. La complexité des découpes montre cependant que le système a été conçu pour un montage par des professionnels.

Quelques exemples de kits classiques en bois



Une maison Guillaumie. (Photo Éric Durand.)



Détail d'une maison Guillaumie. On distingue ici parfaitement le système de pose : double cloison de bois massif, qui permettra éventuellement d'accompagner l'évolution vers une maison très isolée, et jusqu'à une maison passive ; espace de ventilation, qui permet le passage des réseaux électriques et de plomberie ; pare-vapeur ; isolation.



Photo Honka

Honka : le style finlandais. (Photo Patrick Blanc.)



Séjour d'une maison Chauvin. (Photo Frédéric Chantossel.)



Mobiteck livre des maisons en teck, prémontées en atelier, démontées puis remontées sur le site, avec panneaux sandwichs contenant l'isolation à ajuster, pour un prix variant entre 800 et 1 000 € le mètre carré : aperçu du montage, réalisé sur des plots de béton. (Photos Frédéric Schneider pour Mobiteck.)

Enfin, on met ce que l'on veut à l'intérieur (panneaux OSB ou plaques de Fermacell, par exemple), ainsi qu'à l'extérieur : bardage-bois, panneaux en bois reconstitué dont la couche extérieure est constituée par une couche de polymères, ceux-ci pouvant éventuellement recevoir certains enduits bétons... Pour les planchers et les charpentes, on vous fournira soit des dalles en « I » (pour les planchers), soit des chevrons porteurs ou des produits en bois lamellés-collés (pour le plafond). Les matières utilisées sont des bois traités contenant peu d'aubier.

Les représentants de ces entreprises insistent cependant sur la technicité du montage, à raison. Le faible ancrage des montants (40-50 cm), non négociable, et la multiplicité des découpes nous emmènent en effet loin de la simplicité d'une maison en poteaux de bois ; qui dit découpes multiples dit aussi erreurs potentielles.

Le produit semble donc bien adapté aux artisans, mais pas aux autoconstructeurs... Autres points noirs : le traitement systématique des bois, l'utilisation de la laine de verre ou de roche.

Les grands classiques : madriers empilés et panneaux sandwichs

Chacun, enfant, a possédé des jeux de construction en bois où l'on empilait de petites planchettes de section carrée qui s'emboîtaient aux extrémités ; on plaçait ensuite les portes et les fenêtres, la charpente et les plaques de bois pour le toit... La maison était terminée.

Les constructeurs en madriers empilés reprennent ces techniques : il est vrai que, si la base est parfaitement plane – qu'il s'agisse d'une dalle en béton ou de pilotis –, c'est un jeu d'enfant, quoique épuisant pour le novice, de construire soi-même. Huisseries, charpente, tout s'ajuste ensuite. Les madriers empilés sont donc le royaume du kit.

Toutes les sociétés notent qu'une tendance assez nette se dessine depuis 3 ans environ, selon laquelle le particulier en fait de plus en plus lui-même, une évolution induite par la façon de travailler des Scandinaves, ceux-ci ayant un peu créé le marché en France : dans certaines sociétés, par exemple, 25 % des maisons vendues se sont montées en kit « pur » ; pour d'autres, c'est 10 % tout au plus...

Voici une fourchette de prix pour les quelques constructeurs que nous vous présentons : de 700-800 € à 1 400 € TTC le mètre carré pour Chauvin, Guillaumie, Honka et Mobiteck ; notons qu'il existe d'autres constructeurs, comme Poireau ou France Wood House.

Pour une maison en kit livrée 750 € le mètre carré, ajoutez par exemple chez Guillaumie 250 € TTC pour le montage par la société...

Si vous décidez de bâtir votre maison vous-même, pratiquement toutes ces sociétés peuvent vous proposer l'assistance d'un monteur : chez Guillaumie encore, cette prestation revient à environ 600 € TTC pour une journée de 10 h, soit d'un salarié de la société, soit d'un artisan. Même si les matériaux qui vous arrivent sur le chantier sont référencés et prêts à être montés, la présence d'un professionnel représente un gain de temps certain en même temps qu'elle permet à l'autoconstructeur de bénéficier, sur le montage où il est donc lui-même acteur, de la garantie décennale...

Attention : il reste à faire, et ce dans tous les cas, la viabilisation, le terrassement, la dalle ou les pilotis, l'électricité, le chauffage, les sanitaires, les revêtements de sols au rez-de-chaussée et à l'étage, et en général les lasures intérieures et extérieures ; souvent, les éléments de couverture ne sont pas fournis, et doivent donc être achetés et acheminés séparément.

Des sociétés proposent des modèles invariants, mais des bureaux d'étude permettent de personnaliser les plans selon toute la gamme des architectures : maison contemporaine, traditionnelle, de plain-pied, avec étage, etc.

En France, le Finlandais Honka vend environ 270 maisons par an : 5 à 6 % des acheteurs choisissent la maison en kit, qu'ils montent totalement. Dans ce cas, un superviseur vient



Le madrier empilé, dès lors que la dalle est d'une planitude parfaite, se prête vraiment bien au jeu de l'autoconstruction. (Maison et photo Guillaumie.)

les aider pour le montage, restant par exemple 3 à 4 jours pour la structure – qui se monte en 7 à 8 jours –, puis revenant lors des différentes phases... Il est logé à l'hôtel ou en gîte, à la charge du client. Pour les murs intérieurs et extérieurs, l'autoconstructeur devra compter, à 3 personnes, 10 jours; la charpente en demandera 7, les menuiseries encore 7... Bref, à 3, en 4 semaines, la maison est close et couverte. Il est vivement conseillé de s'adjoindre les services d'une petite grue, qui se loue dans les grandes surfaces spécialisées. Restent les finitions intérieures, difficiles à quantifier : elles varient, selon les personnes, de 3 à 24 mois.

Chez Honka, en montant tout soi-même, charpente exceptée, on économisera 25 000 €, ramenant le prix total à 1 400 € le mètre carré (1 850 € si l'on fait tout poser).

Ces sociétés ont donc une solide expérience dans le domaine de l'autoconstruction.

Les produits sont éprouvés, la garantie décennale sérieuse : le travail intérieur est limité à l'électricité et à la plomberie, et nous déconseillons l'autocoulage de la dalle qui supportera la bâtisse...



Au départ de l'usine, cette maison prête à monter vaut de 92 000 à 115 000 € TTC selon l'épaisseur des madriers (de 100 à 160 mm). Pour ce prix, on reçoit : ossature, cloisonnement intérieur en madriers contrecollés d'épicéas, charpente traditionnelle apparente, isolation de toiture (mousse de polystyrène extrudée ou laine de bois), couverture en tuiles terre cuite, ensemble des menuiseries extérieures (châssis bois lamellés-collés à double système d'ouverture – à la française et oscillo-battant –, vitrage à faible émissivité 4-16-4, volets roulants aluminium double paroi à commande électrique), menuiserie intérieure (portes intérieures) et dossier de plans nécessaires à la demande de permis de construire. (Illustration L. Atchou, société Chauvin.)

Foire aux questions

Cet extrait de la foire aux questions du constructeur Chauvin détaille bien les conditions auxquelles sont confrontés les autoconstructeurs de maisons en madriers empilés : il est donc assez pédagogique, et c'est pour cela que nous le retranscrivons.

- **« Quelles conditions dois-je remplir pour construire ma maison bois seul ? »**

- « Avant même d'aborder la question des connaissances techniques nécessaires, précisons qu'un minimum de 4 personnes sera nécessaire pendant toute la durée du montage.

Celui-ci pourra durer de une à plusieurs semaines en fonction de la taille du projet, de sa difficulté technique et des conditions de travail (météo, accès au terrain, etc.).

Pour éviter les risques de détérioration liés à une trop longue exposition aux intempéries (soleil, pluie, gel, neige), une fois les travaux de montage commencés, il est impératif de ne jamais les arrêter avant la mise hors d'eau et hors d'air intégrale du bâtiment.

Point très important : les futurs prétendants à un montage en kit devront s'assurer qu'ils n'ont pas le vertige. En effet, si un tiers du temps de montage est consacré au montage des murs, les deux tiers restant le sont aux travaux de charpente et de couverture.

Enfin, le montage de sa propre maison est une épreuve physique. Aussi, il ne faut pas présumer de ses forces et surtout ne pas faire l'économie de moyens de levage (grue ou engin de manutention). Outre d'économiser vos forces, vous travaillerez dans de bien meilleures conditions de sécurité. »

- **« Concrètement, comment se déroule le montage d'une maison bois en kit ? »**

- « Si vous êtes prêt à relever ce challenge, sachez que nous vous accompagnerons tout au long de vos travaux. Notre mission ne s'arrête en effet pas à la seule fourniture du kit.

Bien avant la livraison, nous vous communiquons une liste de matériels et de quincaillerie (clouterie, visserie, etc.) à tenir à disposition. 30 jours avant la livraison, vous recevrez une notice de montage spécifique et une liasse complète des plans de fabrication qui vous permettront d'organiser les différentes étapes du montage.

Après le déchargement du camion, vous pourrez identifier chaque composant grâce à un mode de repérage exclusif. Chaque pièce de bois ne pouvant avoir qu'une seule place dans la construction, le risque d'erreur est quasi nul. De plus, les technologies de conception et de fabrication numérique nous permettent de garantir un travail d'une très grande précision.

Aussi, sauf avis contraire stipulé dans la notice, l'utilisation d'une scie en vue d'apporter des retouches est à proscrire totalement. »

- **« Chauvin met-il en place une assistance technique pendant le montage ? »**

- « Lors des heures d'ouverture de notre bureau, vous pourrez solliciter à tout moment notre assistance téléphonique. Votre interlocuteur sera le chef de projet en charge de l'étude de votre maison.

Disposant à l'écran des mêmes documents que ceux qui vous auront été remis, il pourra immédiatement visualiser le problème que vous lui exposerez et trouver la solution.

D'une manière statistique, plus de 99 % des questions posées par téléphone trouvent une solution dans les minutes qui suivent cet appel.

Dans le cas contraire, la société met tout en œuvre pour venir remédier au problème posé. Enfin, pour ceux auxquels le challenge en solo semble trop osé, nous mettons à disposition une assistance technique à la journée. Dans cette option, nous « louons » un technicien outillé et expérimenté. Celui-ci pourra alors encadrer tout ou partie du montage. »

Une solution constructive originale



Yves le Texier ne vend pas de maison en kit, il n'aurait pas le droit (!) : il propose une solution mixte où il réalise l'ossature reposant sur des plots de béton (moins chers que les dalles). Il prépare le coffrage, que le client coule lui-même (Yves n'étant pas maçon, cela poserait un problème d'assurance décennale s'il se livrait à cette tâche). Ensuite, il installe l'ossature bois, le client (s'il le souhaite) se chargeant de réaliser le reste, soit (de l'extérieur vers l'intérieur) : bardage, 20 mm de liteaux, pare-pluie, liteaux, contreventement par de la planche 20 mm en diagonale, fibre de bois de 15 à 30 mm, isolation en fibre de bois 100 mm (sachant que l'ossature est de 120 mm d'épaisseur) pour la lame d'air, fibre de bois de 15 à 50 mm, chevron de 30 mm pour le passage des réseaux électriques et de plomberie, enfin parement en Fermacell, ou en planches. Au final, le mur a une épaisseur de 23 à 25 cm avec des espaces creux devant et derrière pour assurer le passage régulier de l'air et empêcher l'humidité de se déposer.

Quand les gens font tout eux-mêmes, cela leur coûte entre 500 et 700 € le mètre carré selon le type de fenêtre et de parquet ; Yves peut apporter son assistance dans ce cas ; quand Yves fait l'ossature, le bardage et pose les fenêtres, il faut ajouter 100 € : on arrive donc à 800 € le mètre carré ; enfin, quand il fait tout de A à Z, il faut compter entre 1 000 et 1 200 € le mètre carré. (Photos Yves le Texier.)





Mise en place de l'isolation d'une Écoquille.
(Photo François Desombre/Martine Motte.)

Un nouveau genre de kit : les Écoquilles

François Desombre, nous le connaissons pour son ouvrage *J'attends une maison* (Éditions de La Pierre Verte, 2006), qui reste un must de la littérature écologique. De conférence en conférence ou sur les salons bio, l'auditoire de François exprimait souvent un désir : celui de trouver une éco-maison à bâtir en kit qui soit parfaitement écologique. En prolongation de son travail de pédagogue, François a imaginé un procédé de construction très innovant, qu'il commercialise aujourd'hui : l'Écoquille. Il s'est associé pour la circonstance avec un ami, qui a apporté ses compétences techniques : à François, dirions-nous, la part de rêves, de critères bioclimatiques et écologiques, à son coéquipier le soin de dessiner, de mettre aux normes, et à tous les deux de bâtir. Avec, au départ, la redécouverte d'un ouvrage du ^{xvi}^e siècle : *Nouvelles inventions pour bien bastir et à petits fraiz*, de Philibert de l'Orme, « architecte du Roi ».

L'Écoquille, à la base, est une quille de bateau retournée et coupée en deux. Ce n'est pas uniquement pour faire joli, mais aussi pour des raisons bioclimatiques : avec ses 50 m² au sol, la « Petite » (nom du modèle médian de la gamme en devenir) n'a que 90 m² d'enveloppe, alors que le double aurait été nécessaire si le bâtiment avait eu une forme de boîte à chaussures, pour parler comme François. Rappelons

ici que les formes aiguës cassent les flux d'air en créant des turbulences, grandes responsables du refroidissement : avec un vent de 70 km/h, les calories fuient deux fois plus vite.

Il y a également une petite astuce juridique dans tout ceci : pour être installée sans autorisation préalable sur un terrain de loisir ou bien un camping, une Habitation Légère de Loisirs ne doit pas dépasser 35 m² de surface habitable (c'est-à-dire sous un plafond de 1,8 m). Et avec son arrondi, l'Écoquille donne en fait à profiter de 15 m² supplémentaires, où se logent les meubles, les lits, les plans de travail. Futé.

Une maison juste ancrée

L'Écoquille se passe de terrassement, de fouilles, de drains, etc. Nous sommes enfin dans la vraie écologie : « Je ne bouleverserai plus le terrain où je m'installe ». Ici, on se contentera d'égaler le sol et d'y installer 15 plots réglables, ajustables en cas de tassements différentiels du terrain à l'aide d'un simple cric de voiture (on soulève la poutre, on donne quelques tours de clés, on réajuste et c'est terminé). Et si la maison s'envolait ? Contre cela, on enfonce des piquets spéciaux qui lient les dalles des plots l'une à l'autre : en acier galvanisé à chaud au trempage, c'est-à-dire extrêmement durables, ils sont équipés de fils d'acier qui se retournent comme des hameçons dans le sol quand on frappe leur tête. Bref, comme pour un bateau, des ancrs retiennent la maison... (Image FD Innovation.)



La structure de la maison n'est constituée que de bois locaux, traités au sel de bore, très efficace contre le risque de feu. Pour l'isolation, le choix est vaste : paille, laine de bois, ouate de cellulose, ou bien laine de chanvre (dans ce cas, la résistance thermique sera de 8). Des tuiles de liège en écailles couvrent l'habitat. Ce liège souple, étanche, adaptable, anti-grêle, isolant phonique et thermique, ininflammable, est issu du recyclage.

Quant aux ouvertures, elles sont équipées de quadruples vitrages (!), afin d'éviter froidures hivernales et surchauffes d'été; les huisseries des portes-fenêtres, doubles et entièrement rabattantes, avec des hublots de 80 cm d'ouverture, sont de conception et de fabrication maison, selon un procédé spécial qui les rend capables de supporter un tel poids.

Autre point écologique : la consommation d'énergie dite « grise » est minimale. En effet, une maison classique pèse de 200 à 300 t, représentant l'association de x matériaux, dont beaucoup (les parpaings, les briques, le plâtre, le ciment, etc.) font souvent l'objet d'une cuisson à plus de 1000 °C, puis d'expéditions multiples, de regroupements successifs, jusqu'à leur arrivée sur votre terrain. Les Écoquilles pèsent, elles, de 4 t pour la « Mini » à 9 t pour la « Petite ». Effets financiers de la modestie, les coûts du transport et de la mise en œuvre en sont réduits. Enfin, aucun matériau, mis à part les gaines électriques et les tuyaux d'eau, n'est issu de la filière pétrolière.

Les prix : à partir de 800 € du mètre carré en kit, selon les éléments qui vous seront livrés. La fourchette, montage compris, va de 1 200 € le mètre carré pour la « Petite » (50 m²), avec un isolant à vous, jusqu'à 1 400 € pour la même « Petite », mais disposant des meilleurs matériels à très basse consommation (miroirs chauffants, chauffe-eau, puits de lumière naturelle, etc.). Pour la « Mini » (20 m²), avec salle de bains et kitchenette, les prix varient de 1 500 à 1 700 € le mètre carré. En projet, des Écoquilles de 80 puis de 110 m², dont le prix au mètre carré sera inférieur...

3 bagilalfréd (cib16192@gmail.com) - 26 Octobre 2009 à 12:27



Couverture en tuiles de liège de l'Écoquille. (Photo François Desombre/Martine Motte.)



Intérieur de l'Écoquille : zone technique. (Photo François Desombre/Martine Motte.)

Les zomes autoconstruits : l'alpha et l'oméga de la construction bio

Jean Soum est docteur en physique atomique, il a été ingénieur, et est aujourd'hui enseignant à l'École d'Architecture de Toulouse ; surtout, il bâtit des zomes avec son ami Roger Oller, un ancien enseignant qui a monté sa propre micro-entreprise il y a 2 ans. L'aventure a commencé en 1977 : le premier zome ayant plu à leur entourage, de fil en aiguille, ils en ont bâti pour des amis, puis des amis d'amis, d'abord dans la région Midi-Pyrénées, puis en Espagne, en Belgique et dans le Nord de la France.

Au départ de l'aventure, une constatation simple : rien n'est à angle droit dans le monde naturel, tout est courbe, y compris nos corps. À ceci peut s'ajouter un tout petit peu de mystique : le rond semble la forme cosmique par excellence, est la figure géométrique qui contient le plus d'éléments matériels dans le minimum de volume. Enfin une maison ronde délivre, selon les personnes qui y vivent, des effets harmonisants, amplificateurs d'énergie, y compris sur la végétation qui entoure la structure...



Exemple de zome. Il faut compter de 7 à 10 jours pour monter l'ossature, à partir d'éléments prémontés. (Photos Jean Soum.)

D'un principe d'économie globale – plutôt bien imaginé d'ailleurs – découle une économie non théorique : le zome, à surface équivalente, fait économiser 27 % de matériaux de construction et de coût d'exploitation (chauffage, lumière); 27 % de 1 300 € au mètre carré (coût moyen de la construction en France), cela représente... 950 € du mètre carré !

Quand vous vous allongez sous la voûte d'un zome, vous voyez l'ensemble de l'espace se déployer autour de vous, en même temps que vous vous inquiétez de la sophistication nécessaire pour parvenir à cette harmonie. En réalité, le zome est d'une très grande simplicité constructive : il contient, pour résumer, des triangles décroissants qui s'emboîtent les uns dans les autres, du bas vers le haut, qu'il suffit de relier entre eux par des vis et des boulons de 8.

En pratique, comment se déroule un chantier ? Jean et Roger peuvent vendre la structure seule, c'est-à-dire la charpente, réalisée dans du pin Douglas contrecollé hors aubier (c'est donc le cœur de l'arbre qui est choisi), lequel pin vient des forêts du Tarn. Il en coûtera 8 000 à 10 000 € pour 80 m².

Selon l'épaisseur de la structure, 10 ou 20 cm, il faudra pour l'isolation ajouter jusqu'à 1 500 € – toujours pour 80 m². Si l'on monte seul la structure, la maison coûtera au total de 400 à 500 € le mètre carré, avec l'électricité et la plomberie. Entièrement bâtie par des artisans, elle reviendra à environ 900 € du mètre carré.

À partir de la commande, il faut 7 jours de travail pour préparer les bois et, sur site, 7 jours pour monter l'ossature ; pour achever l'habitat, on estime qu'une personne seule aura besoin de 6 mois de travail.

Comprenez bien : comme souvent en autoconstruction, le but de Jean et de Roger n'est pas de bâtir pour les gens un habitat « clé en mains », mais d'aider les autoconstructeurs dans leur démarche constructive. Au-delà des économies – surtout de main-d'œuvre –, ils soulignent que cette entreprise est l'occasion de se construire soi-même à travers quelque chose d'essentiel, le logement de sa famille.



*Zome des Baronnet. La forme globale est ronde...
Pour y arriver, on a associé de petites surfaces planes,
dans un jeu apparement savant d'angles combinés.*

Une résistance au vent exceptionnelle

La forme aérodynamique du dôme et ses systèmes anti-arrachement lui ont permis, à Taïwan, en 1994, de résister aux vents de 240 km/h du cyclone «Tim». Il pourrait exister une option paracyclonique «absolue» (exemple : vents de 500 km/h) : elle consisterait à poser le Domespace sur un système de vérin créant un automate d'enfouissement (sous le niveau de la terre). Amusant, non, ce champignon qui sortirait par beau temps ? (Dessin Jean-Pierre Petit.)



Force exercée

Domespace : demi-sphères en mouvement

Voici 20 ans que Domespace commercialise des maisons rondes... qui peuvent tourner avec le soleil. En 1994, la société a obtenu le prix de l'Environnement en Allemagne ; un prototype se visite à Quimper, en Bretagne.

Découverte d'une structure idéalement écologique... Et petit rappel de lois physiques fondamentales : car c'est en fait l'obéissance à deux ou trois règles en matière d'échanges de chaleur qui fait des habitats hémisphériques des habitats écologiques sans équivalent.

Le cercle est en effet la forme la plus énergétique, c'est-à-dire celle qui, pour la surface en contact avec le dehors la plus réduite, contient le volume le plus important, et donc le nombre de mètres carrés le plus grand : cette pure loi physique permet de réduire les déperditions énergétiques de 25 %. La forme aérodynamique de l'habitat permet en outre le glissement des masses d'air tout autour de la maison ; minimisant les frottements contre l'enveloppe, elle contribue à réduire encore les dépenses énergétiques.

Spécificités techniques

Une coque très protectrice donne à l'habitat de réelles qualités d'isolation : pour les Domespace, il s'agit de lamelles en bois (impustrescible) red cedar à l'extérieur, épicéa lumineux à l'intérieur, billes de liège pour l'isolation, épaisseur de 30 à 40 cm, double vitrage conférant une résistance thermique supérieure à 5.

Résultat : une dépense de 35 kW par mètre carré et par an... pour le chauffage. Un utilisateur nous indique qu'il a ainsi consommé entre 9 et 10 m³ de bois pour se chauffer l'hiver dernier, soit 700 € pour 227 m² (dans les Côtes-d'Armor) ; à Bordeaux, un modèle de la gamme Harmonique de 7,20 m de rayon consommerait pour se chauffer 5 à 6 stères.

En outre, l'orientation des fenêtres, inclinées vers le ciel, permet de bénéficier d'une très grande luminosité – donc de réduire la facture d'éclairage et de limiter le nombre des ouvertures à ensoleillement constant en accroissant ainsi l'isolation globale. Au total, il faudra donc compter moins de 50 kW par mètre carré et par an pour le chauffage et l'électricité (avec du solaire thermique en toiture).

À l'optimisation de la forme et de l'enveloppe s'ajoute une possible optimisation de l'environnement... De manière plutôt inattendue : en effet, originellement, les Domespace

Comment tourne un dôme

Les Domespace de la gamme Harmonique peuvent tourner automatiquement grâce à un pilotage électronique et un moto-réducteur. Il est aussi possible de faire tourner un dôme manuellement : la pression de deux ou trois personnes, poussant en périphérie, suffit à mettre l'édifice en mouvement, sur son grand roulement à billes. Des raccords souples, qui passent dans l'axe central, assurent les évacuations et l'alimentation en fluides quelle que soit la position de l'habitat. Enfin, des roues situées sous la passerelle, perpendiculaires à l'axe, permettent de suivre la déclivité du sol. (Photos Benjamin Thoby pour Domespace, conception Patrick Marsili.)



sont mobiles (on peut néanmoins commander un habitat fixe); pour cela, on les pose sur un axe mécanique. Cette mobilité permet d'optimiser l'apport solaire en toutes saisons :

- en hiver, l'habitat suivra la course solaire;
- en période de canicule, il sera possible de le mettre dos au soleil;
- en cas de tempête, vous tournerez la façade de façon à mettre les baies vitrées à l'opposé du vent.

Autre avantage : vous changez, si nécessaire, l'orientation visuelle, vous vous isolez des bruits du voisinage en cas de travaux bruyants ou si, un soir, des voisins font une fête : dans ce cas, vous mettrez votre chambre à coucher à l'opposé !

Dans notre précédent ouvrage, *L'habitat bio-économique*, Eyrolles, 2008 (voir page 98), nous mettions en avant la nécessité pour les capteurs solaires thermiques et photovoltaïques de posséder des bras qui les orientent face au soleil. Or, le coût double presque celui des panneaux, sans compter les risques de panne ; dans une maison mobile, cette fonction peut être assurée... par la maison elle-même !

Les prix

Sur ce concept, ce sont donc environ 200 maisons qui ont été vendues depuis la création de la société, pour un prix 2008 (selon la gamme) de 1 800 à 2 100 € le mètre carré habitable. Cependant, comme la maison est ronde, le mètre carré utilisable hors loi Carrez (c'est-à-dire avec une hauteur sous plafond de 1,80 m) revient en fait à 1 200-1 500 €.

Domespace en situation. (Photo Benjamin Thoby pour Domespace, conception Patrick Marsili.)



Économies sur les taxes foncière et d'habitation

À surface « habitable » équivalente, un dôme offre beaucoup plus de volume qu'une maison tout en angles : à un 220 m² défini comme « habitable » correspond en fait une structure de 342 m² de planchers. Or, les mètres carrés « non habitables » ne sont pas comptés dans les taxes locales. Cependant ils représentent un gain de place certain : placards, volumes sous lesquels on peut être assis, couché...

Les maisons vendues font de 44 m² à 500 m² habitables, en passant par les 120-200 m² (cercle de 7,20 m à 8,71 m de rayon), ce qui représente une dépense totale variant entre 65 000 € TTC (modèle fixe de 44 m²) et environ 99 000 € TTC (modèle fixe, toujours non rotatif) pour 116 m² habitables... pour l'enveloppe seule.

Le modèle rotatif de 171 m² habitables est vendu en kit à 176 000 € (8,08 m de rayon) : ajoutez une quarantaine de milliers d'euros pour l'électricité, la plomberie, la cuisine, la salle d'eau et le chauffage. Un autoconstructeur breton a monté ce modèle en 14 mois de travail (non continu), avec le renfort d'amis durant 3 mois – vraiment indispensable, car certaines pièces sont lourdes ; les aides familiales, amicales, sont toujours bonnes à prendre, mais l'autoconstructeur souligne que l'on perd parfois plus de temps à expliquer qu'à faire soi-même. 1 600 h sont nécessaires pour monter ce modèle (soit 4 mois à 2 personnes), auxquelles on ajoute 3 à 4 mois pour le second œuvre.

Pour une pose locale par un artisan, il faut ajouter de 34 000 € pour le modèle de 44 m² à 63 000 € pour le 7,20 m, et 1 200 h de travail (attention, ce n'est pas l'entreprise qui monte la maison, mais des charpentiers locaux dont les prix varient...) sans oublier le second œuvre : électricité, sanitaire, plomberie, cuisine.

Pour les projets tous corps d'état, on multipliera donc par deux le prix du kit.

*Intérieur d'un dôme. En partant de l'intérieur, vous trouvez : 22 mm d'épicéa ($R = 0,25$), de 180 à 280 mm de liège ($R = 4$ à 5), 18 mm de contreplaqué (ou d'OSB) ($R = 0,20$), puis la couverture de 30 mm de PB red cedar ($R = 0,3$) ventilé par 50 mm d'air.
(Photo Benjamin Thoby pour Domespace, conception Patrick Marsili.)*



La folie des yourtes

Voici un autre habitat hémisphérique. Une idée des prix, tout d'abord : pour 50 m² au sol et un habitat bien isolé, il faudra déboursier environ 30 000 €; pour 72 m², avec plancher isolé et mezzanine, le prix montera aux alentours de 35 000 €. Pour 100 m² au sol, plus la mezzanine – soit 150 m² habitables – il vous faudra compter de 50 000 à 60 000 €.

Une yourte beaucoup plus légère coûtera, elle, environ 20 000 € pour une soixantaine de mètres carrés : soit environ 350 € le mètre carré.

La yourte est un habitat à part : il s'agit d'une structure très légère, qui réagit thermiquement très vite aux montées et aux baisses de température; certes c'est un inconvénient, mais qui peut néanmoins être amendé. Nous verrons comment...

Types de yourtes

De tous les habitats, la yourte est le plus léger et le plus rapide à installer. Contenant un minimum de matières, elle serait même la plus écolo de toutes les maisons si, à l'usage, cet avantage ne présentait pas le risque que cet habitat soit moins durable et plus difficile à habiter. Tout dépend, en fait, de ce que l'on cherche...

Montage d'une yourte



Ici en forêt de Paimpont : plots en bois, plancher en OSB isolé. Notez la figure géométrique composée par les solives du plancher, sorte de «tracé régulateur», qu'on n'aperçoit plus une fois le plancher installé. Au final, le feutre entourant le haut de la structure est recouvert par une bâche. (Photos Charles Leys.)



La vie dans une yourte. Toujours chez Charles...
(Photo Charles Leys.)

Comme vous le savez, la yourte est un habitat conçu à l'origine pour les peuples nomades et répandu dans toutes les zones d'élevage extensif – l'habitat est tout autant mongol que turkmène, afghan, kirghiz, etc., et il en existe donc des dizaines de types différents.

En Mongolie, par exemple, l'armature de bouleau de l'habitat comprend 2 poteaux qui supportent une pièce centrale, l'anneau de compression. C'est là, à leurs extrémités supérieures, que s'emboîtent les perches; le bas de celles-ci repose sur un treillis mural amovible qui forme le mur circulaire de la yourte – chaque croisillon étant fixé à l'autre par un lien de cuir passé dans un trou. La yourte est revêtue de plusieurs couches de feutre et possède une ouverture supérieure pour l'évacuation des fumées – en général à demi fermée par un carré de feutre qui se tire et se place au moyen d'une corde à l'extérieur de la yourte; ce trou constitue avec l'entrée la seule ouverture de la yourte.

Une amie, qui fait souvent l'aller-retour Paris Oulan-Bator, dort fréquemment dans cet habitat. Quand il fait -40°C dehors, on ajoute jusqu'à 5 voire 6 couches de feutre et, quand le poêle a cessé de fonctionner, avant de dormir, on bouche le trou par lequel passe le tuyau... Mais on se prive alors de la seule source de chaleur. Bref,

alors que tombaient les premières neiges d'octobre sur la steppe où le vent soufflait sans obstacles, mon amie estimait avoir $12-16^{\circ}\text{C}$ dans l'habitat... L'été, quand le soleil donne sur la toile, la chaleur monte très vite : la maison de toile reste cependant fraîche car on remonte le tissu qui protège d'ordinaire les croisillons du mur, en bas, de manière à laisser passer les flux d'air... et les moustiques.

Vous voyez à présent les inconvénients des yourtes : par le trou du tuyau du poêle s'envole la chaleur; fermé, il empêche la lumière d'arriver... et de chauffer efficacement; en été, il fait vite trop chaud... Pour nous qui sommes un peu douillets, bien entendu !

Enfin, avantage paradoxal du manque d'inertie de l'habitat : la faible quantité de matériaux permet à l'habitat de monter très facilement en température, d'arriver par exemple à 18°C à partir de $4-5^{\circ}\text{C}$ en 30-40 min... Mais la retombée ne prendra guère de temps.

De manière générale, les yourtes ont connu des améliorations à l'occidentale (nous passerons sur les yourtes américaines, avec leurs bâches en PVC). Chez nous, on les monte sur un plateau de bois se dressant sur des petits poteaux de bois, en dalles OSB munies d'un isolant, comportant donc un vide sanitaire qui les éloigne de l'humidité du sol.

Il y a 2 grands types de yourte. Le premier est la yourte « d'été » : souvent importée, elle peut servir d'hébergement temporaire, de chambre d'amis sous un climat clément. Pour disposer de chaleur soir et matin, il faut prévoir un poêle à bonne capacité pour le charger de bûches en se couchant car l'hiver il n'est pas rare d'enregistrer des amplitudes thermiques de 14°C (23°C le soir quand le poêle marche à plein rendement, 9°C le matin quand il fait -4°C dehors... chiffres non garantis, vous trouverez peut-être de meilleurs bilans thermiques).

La chaleur, comme nous l'avons vu, s'évade par le haut, même quand le tuyau vertical d'évacuation du poêle est enserré par une fenêtre ad hoc ou un matériau transparent non isolant : la lumière arrive par là, mais c'est par là aussi que s'échappe la chaleur. Quand le soleil donne sur l'ossature, on a par ailleurs vite chaud...

Le second type de yourte est, en revanche, destiné à l'habitation pendant toute l'année – quoique le premier type soit aussi utilisé ainsi. Cette yourte se rapproche plus de la maison classique (voir page suivante et aussi le cas pratique page 160).

Trois règles yourtiennes...

- Certes, certains fabricants américains garantissent leurs yourtes pour des vents de 200 km/h ! Pour autant, ne placez pas la yourte à un endroit trop venté, ouverture vers les vents dominants...
- Ne mettez pas l'habitat trop près d'un étang ou d'une source, évitez l'ombrage des arbres qui laisseraient sur le dôme des feuilles mortes et pourrissantes dès l'automne, sachant qu'en plus des branches peuvent se détacher et percer la toile.
- Si possible, placez les fenêtres face au soleil, au sud...

Montage d'une yourte « en dur »

Il s'agit là d'une yourte se rapprochant beaucoup d'une maison : fenêtres, baies, sortie du poêle sur le côté, mezzanine intérieure, dôme d'éclairage (ouvrant) sur le dessus. Notez la sortie du poêle sur le côté, indispensable. À l'intérieur, une mezzanine augmente considérablement l'espace. (Photos Olivier Dauch, La Maison Voyageuse, www.yourtes.net.)



Vers une yourte bioclimatique

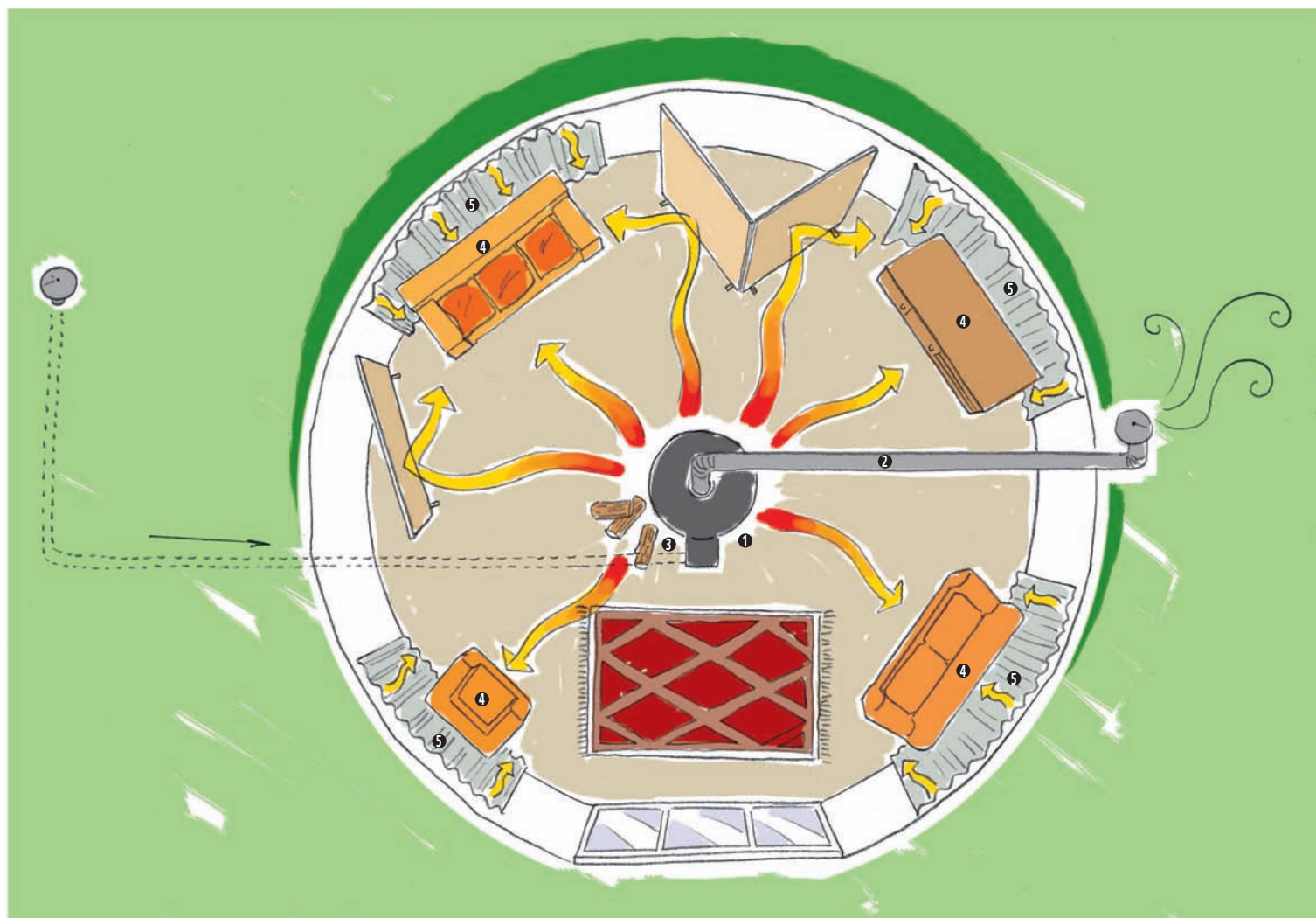
Comment éviter d'avoir trop froid en hiver et trop chaud en été ? Raisonnons bioclimatiquement. Dans cet ouvrage, mais surtout dans *L'habitat bio-économique* (Eyrolles, 2008), nous expliquons qu'un habitat bio-environnemental doit combiner les effets d'isolation (pour l'enveloppe) et de masse, c'est-à-dire présenter à l'intérieur quelques tonnes de matière assez dense pour mettre en réserve de la chaleur l'hiver et de la fraîcheur l'été.

Pour apporter des éléments de réponse, nous avons interrogé Olivier Dauch, qui construit des yourtes conçues pour réinjecter du bioclimatisme dans l'habitat.

En premier lieu, la sortie du poêle se fait sur un côté : l'évacuation est horizontale et la section de la paroi où s'emmanche le tuyau du poêle est en dur, le tuyau étant à ce niveau isolé... Olivier explique : « J'ai enlevé le tuyau vertical pour des raisons de sécurité et d'étanchéité, car tous les gens ont des problèmes à terme, bénins ou plus graves : quand il pleut l'eau rentre, le vent ramène de l'eau imbibée de suie, qui imprègne la toile ; à ceci s'ajoutent des infiltrations d'air non maîtrisées, et on m'a aussi parlé de toiles qui s'étaient dégradées au contact de tuyaux souvent non isolés... »

Pour l'éclairage, le même constructeur combine l'éclairage sommital traditionnel et des fenêtres, baies et portes à l'occidentale. Au sommet, une demi-bulle transparente en Plexiglas diffuse sa lumière dans tout l'habitat : comme il y a dessous une agglomération de chaleur – quand le poêle marche fort –, elle doit pouvoir s'ouvrir.

Créer de la masse thermique dans une yourte



Voici un plan sommaire montrant des masses judicieusement réparties dans la yourte : au centre, un poêle de masse sommaire (1), 2 t de matériaux entourant un gros poêle. Notez la longueur du carneau (2), tuyau horizontal d'évacuation des fumées : limité par les documents techniques à 1 m, il est ici de 2 m selon des expérimentations faites par des autoconstructeurs. Le puits canadien débouche sous le poêle (3). On trouve 4 autres masses de 1 t en périphérie (4) : des canapés et un fauteuil, plus un buffet, aux assises réalisées en brique de terre comprimée, placés devant des draperies contenant, dans deux tissus verticaux, un isolant mince multicouche (5). Comme le montrent les flèches, ces rideaux, qui servent aussi de paravents de manière à isoler des espaces, font rebondir le rayonnement thermique vers le poêle dans un jeu de ping-pong qui va permettre de ralentir le refroidissement.

Mais comment résoudre le problème de la chaleur l'été ? Il n'est en effet pas question de faire comme dans les yourtes traditionnelles, où l'on « remonte les jupes » de l'habitat. Pour cela, Olivier souligne que les nombreuses ouvertures de sa yourte – portes, baies et dôme – permettent de créer un flux d'air rafraîchissant ; ensuite, il conseille de créer un puits canadien, qui assure la venue d'un air à 12 °C en toute saison.

Et qu'en est-il de l'isolation ? « Pour vous donner une idée, explique encore Olivier, la première yourte que j'ai posée a consommé, lors de son premier hiver complet – dans le Gers, à 400-500 m d'altitude –, pour chauffer son volume de 200 m³, 4 à 5 stères de bois. »

Dans ses yourtes, plus contemporaines, le feutre traditionnel, dont les capacités isolantes sont moyennes, est remplacé par de la laine : avec ce matériau, 8 mm ont la même capacité protectrice que 15 à 20 mm de feutre... Conséquence, la résistance thermique des yourtes atteint, pour une épaisseur de 10 cm, un peu moins de 3... Olivier explique : « J'ai un projet de yourte aux alentours de 1 000 m. On étudie avec mon client la possibilité de répondre à la RT 2005, ce qui fait que pour la toiture nous atteindrions une épaisseur de 20 cm, et de 12 ou 16 cm pour les murs. »

Le problème majeur reste, comme nous l'avons évoqué plus haut, le manque de masse thermique de l'habitat. Dans le cas d'une yourte, pour bénéficier d'un effet thermique important, il faudrait probablement au moins une masse de 5 à 6 t pour 150 m² de surface habitable, associée à une réflexion thermique, et ce aux coûts les plus faibles possible (voir le schéma page 156).

Un peu de droit

Ce n'est hélas pas parce qu'une yourte est un habitat léger, démontable et remontable qu'il ne rentre pas dans un cadre légal.

- Vous installez une yourte pour l'été ?

Vous devez suivre la réglementation propre au camping, à voir avec la mairie qui peut interdire toute tente sur son territoire.

- Vous souhaitez vous installer pour quelques années ?

Il faut demander l'autorisation municipale, celle que l'on demande par exemple pour une caravane ou un mobile home ; cette autorisation, en théorie, est accordée pour un an, donc à renouveler.

- Vous souhaitez vous installer définitivement ?

Il faut solliciter un permis de construire ou une déclaration de travaux (surface inférieure à 20 m²).

Cela veut dire constituer tout un dossier, et comme, aux yeux de certains, les habitats ovoïdes enlaidissent villes et villages, une mairie peut assez facilement se prévaloir du Code de l'urbanisme pour les refuser. Difficile, ensuite, de demander une procédure simplifiée en arguant qu'il s'agit simplement d'une habitation légère de loisir... Cette catégorie, à laquelle semblent appartenir les yourtes, n'est autorisée que dans les campings ou les villages de vacances (voir page 191). Nonobstant le bas coût de cet habitat, investir dans un (bon) avocat en cas de refus n'est certainement pas superflu...

Arca Minore : offrir un logiciel libre de bioconstruction

Le but affiché de l'association est de mettre l'habitat bio-environnemental à la portée de tous. Son offre se décline à plusieurs niveaux. En amont, elle intervient avec des architectes, tandis qu'elle-même fournit un conseil qui a 2 objectifs, minimiser les coûts de construction d'une maison passive et chiffrer les objectifs de réduction de charges : 0 charge si on opte



Dans l'habitat de type yourte, l'éclairage, sommital, diffuse une lumière très agréable. En revanche, si la yourte est mal conçue, cela peut donner lieu à une fuite énergétique importante, l'air chaud se tassant toujours en hauteur.

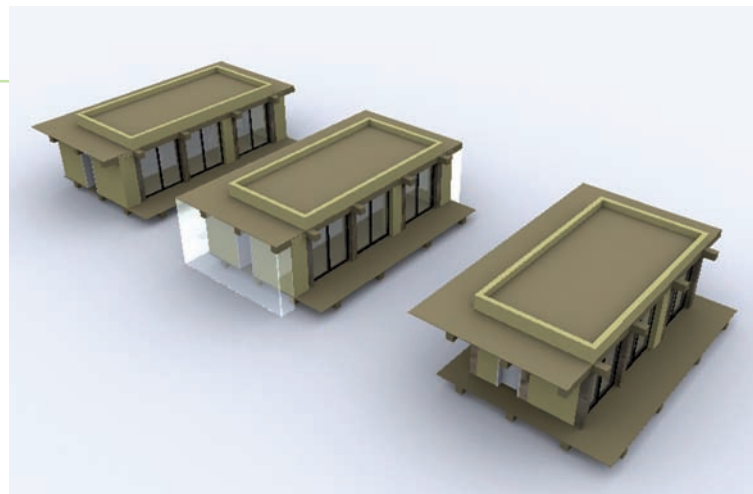
Par ailleurs, veillez, quand vous implantez une yourte, à prendre en compte l'orientation des pluies et des vents dominants. En effet, les yourtes sont à l'origine un habitat de régions très froides et sèches : dans les climats océaniques, il faudra faire attention à la qualité de la toile extérieure et veiller à ce qu'elle ne soit jamais trop humide... Des protections en bois face aux vents dominants peuvent s'avérer intéressantes.

(Photo Olivier Dauch.)

Module de base Arca Minore

45 m² pour moins de 30 000 € TTC, à bâtir soi-même. L'isolation des murs amène la maison au niveau du standard Passiv Hauss. Méthodologie du montage : pour réduire le coût de la maison, on travaille avec de la paille placée dans l'ossature, une fois celle-ci montée... sur des plots en béton (évitant le coulage d'une dalle).

On réalise ensuite l'enduit intérieur pour pouvoir prendre possession des lieux le plus vite possible. Le grand débord du toit permet de tendre une bâche plastique imperméable et transparente, qui protégera la paille de la pluie, en attendant qu'on applique l'enduit extérieur. Si on veut s'arrêter là, le toit est pourvu d'un cadre que l'on pourra remplir de terre de manière à réaliser une toiture végétale à la forte masse thermique. (Dessins Sylvain Jeaneau.)



pour une maison autonome, moins si on souhaite se raccorder à EDF, moins encore si on envisage de se raccorder aux réseaux d'eaux potables et usées.

L'association propose par ailleurs des solutions constructives fondées sur la modularité et la simplicité, permettant d'habiter à bas coût dans des maisons durables sans être « cheap », de s'agrandir au rythme de ses besoins, voire de démonter un jour des pièces dont on n'a plus l'utilité pour les mettre ailleurs. L'intérêt de cet habitat est d'être en outre écologique, isolé selon les meilleurs standards de la passivité, et adapté à tous les moules réglementaires, qui peinent à s'adapter à la crise bioclimatique...

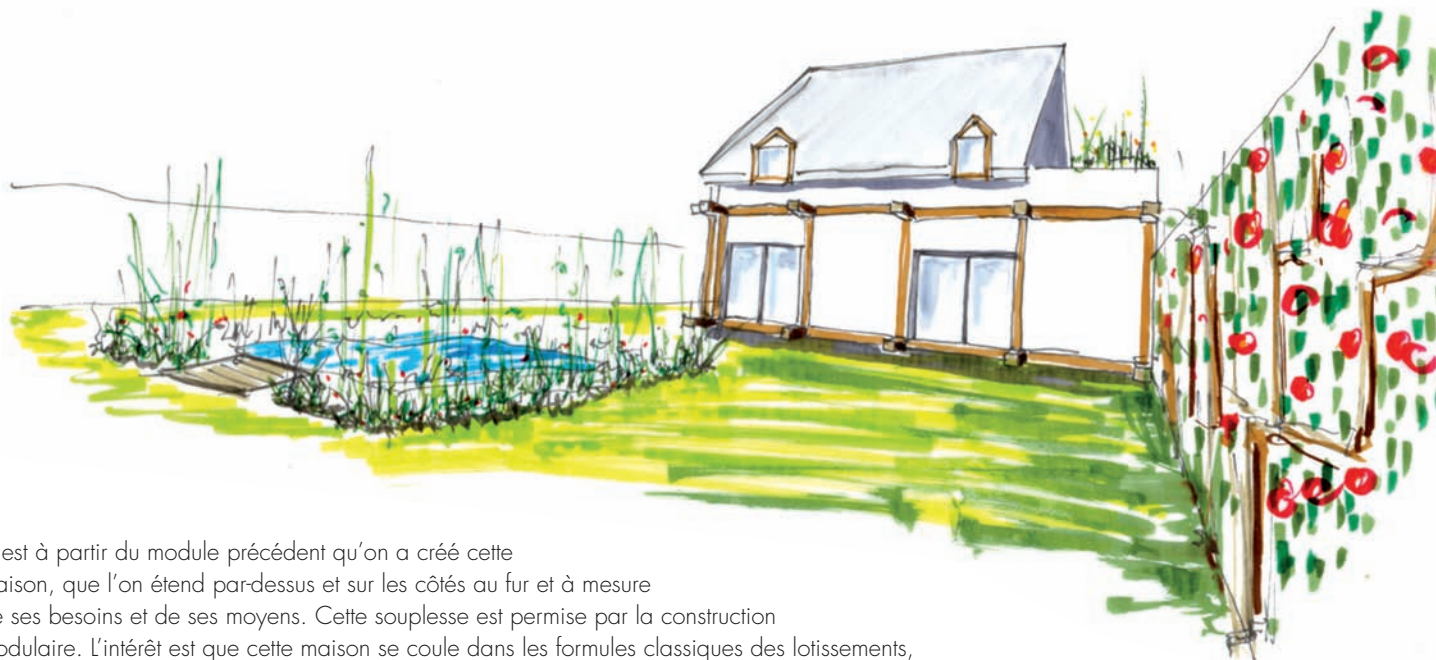
La structure est faite de cadres de bois basiques d'environ 3 m x 2,5 m, permettant la constitution d'un module de base. L'association de plusieurs modules autorise la création de maisons aux formes multiples, « classiques » ou résolument contemporaines. Il s'agit là d'un principe ancien comme le monde : toutes les structures, biologiques, minérales, énergétiques, sont constituées d'un module de base, qui se duplique sur un mode fractal pour donner des configurations parfois inouïes de beauté et de complexité.

Autre base fondamentale, inspirée par Jean Prouvé (voir page 136) : adapter les cotes de nos solutions constructives aux standards de la construction « moderne » (soit 60 cm), de manière à permettre éventuellement l'utilisation des matériaux standards et industrialisés, donc peu chers, et notamment les baies vitrées qui mesurent 240 cm de longueur – c'est en effet le sur-mesure qui fait exploser les coûts.

Autre spécificité : ces solutions constructives utilisent le moins de matières biologiques possible. En effet, nous avons cherché une maison qui échapperait à la tendance haussière de tous les prix, et notamment ceux des produits issus de l'écosystème (bois, paille, chanvre, etc.), considérant de plus qu'il faut surtout réserver les terres à l'alimentation et à la biodiversité. Par ailleurs, nous ne voulions pas pour autant avoir recours à des produits polluants ou saturés d'énergie grise.

Nous avons donc réservé le bois à la structure : le matériau est souple, se travaille facilement, permet les rattrapages. Il est certes possible d'utiliser de la paille en isolation et pour les murs, mais ces maisons peuvent se recouvrir indifféremment de tous les matériaux : bardage en bois, certes, mais aussi Fermacell protégé sous un film pare-pluie dans le cas le plus simple, murs crépis ou peints, etc. Autre conséquence : la solution s'adapte à vos goûts, et non l'inverse !

Exemples de maisons modulaires



C'est à partir du module précédent qu'on a créé cette maison, que l'on étend par-dessus et sur les côtés au fur et à mesure de ses besoins et de ses moyens. Cette souplesse est permise par la construction modulaire. L'intérêt est que cette maison se coule dans les formules classiques des lotissements, dont les règles d'urbanisme sont plutôt contraignantes : on a juste conservé un morceau de terrasse végétale.



Toujours sur le même principe modulaire, une maison de 300 m² étendue progressivement, au fil de ses moyens... (Dessins Sylvain Jeaneau.)

Habitats ronds à ossature bois

Nous avons réalisé que ces habitats ronds immémoriaux en bois revenaient au goût du jour lorsque Daniel Loubet, à l'origine du concept « Yourtendur », est venu nous voir. Le prototype, utilisant la technique ossature bois moderne, a depuis été installé chez Guy Verlhac, responsable technique des magasins Domus, grossiste en matériaux écologiques qui développe actuellement une chaîne de magasins. Pour qui cherche des artisans capables de construire de telles structures, les fournisseurs de matériaux peuvent aussi faire bénéficier de leurs réseaux professionnels. Ces habitats devraient coûter entre 600 et 1000 € le mètre carré pour l'enveloppe seule, pour des surfaces de 20 à 50 m².



Montage de la « maison ronde »
de Guy Verlhac.
(Photo Guy Verlhac.)

Principe du montage des maisons



Le montage des modules de base sur un plancher bois : les caissons sont fixés en pied, à travers la lisse basse elle-même, par des vis.

Les caissons sont fabriqués au préalable. Les lisses basse et haute sont façonnées en arrondi, à l'aide d'un gabarit, dans du pin Douglas. On les associe ensuite à des montants verticaux recouverts de PXD trempé avec des huiles issues de la résine du pin en face extérieure (le PXD, très souple, s'adapte aisément à la forme des lisses). Les modules ont 1,2 m de large, 2,44 m de haut, et l'épaisseur du PXD est de 8,2 mm.

C'est dans l'épaisseur des caissons que prend place ultérieurement l'isolation (ouate, chanvre, laine de mouton, paille, etc.) ; les caissons sont ensuite refermés par du PXD non trempé, qui nécessite un pare-vapeur en face interne, un contrelattage intérieur permettant de faire passer les réseaux. (Photo Guy Verlhac.)



Comme dans les yourtes traditionnelles dont il s'inspire, l'habitat comporte à son sommet un dôme transparent qui laisse entrer beaucoup de lumière. Il est possible d'installer un dôme à double coque, plus isolant. (Photo Guy Verlhac.)



Des tasseaux (les pièces de bois verticales sur le mur) sont mis en place après la pose des modules des murs et du toit. Ils renforcent la structure et serviront de support au futur bardage.

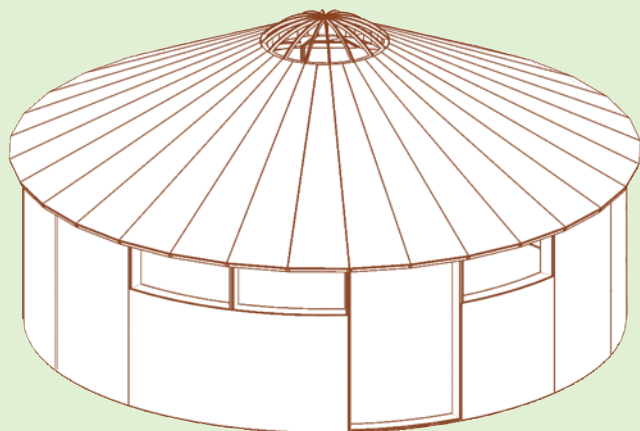
La mise en œuvre des « couches » extérieures suit toujours cet ordre : caissons ; pare-pluie ; tasseaux ; bardage en lattes de bois posées à l'horizontale sur les tasseaux.

Il existe aussi des caissons pour le toit. Des fenêtres sont bien sûr possibles : il faudra simplement définir au préalable leur emplacement. (Photo Guy Verlhac.)

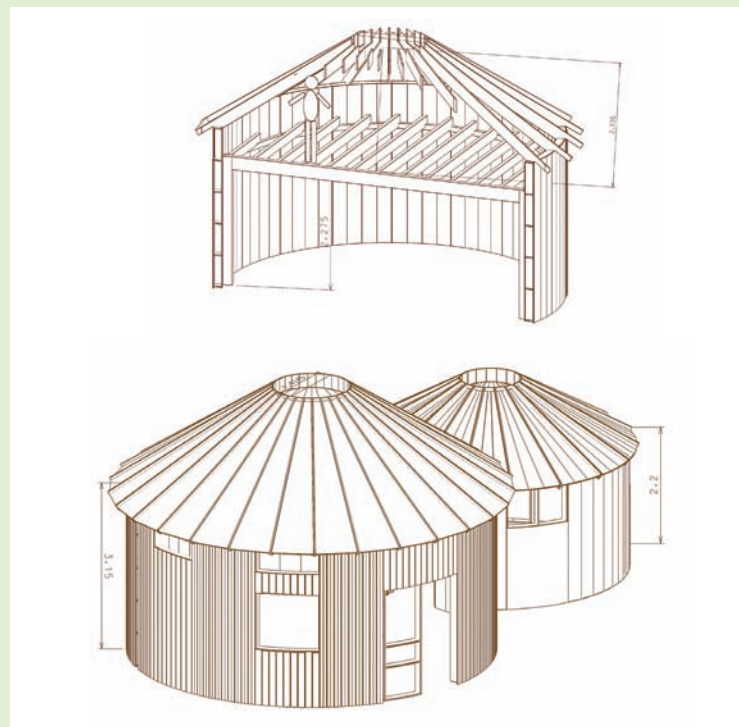


Le modèle est monté avec un toit étanche. Ici, la toiture, en cours d'achèvement, est en PXD trempé (teinté en rouge par une lasure), mais on peut utiliser des tuiles, du shingle, du bac-acier (à redécouper), du chaume... voire une toiture végétale. Dans ce dernier cas, les montants verticaux seront disposés tous les 40 cm (et non 60 cm), pour tenir compte du poids supplémentaire. (Photo Guy Verlhac.)

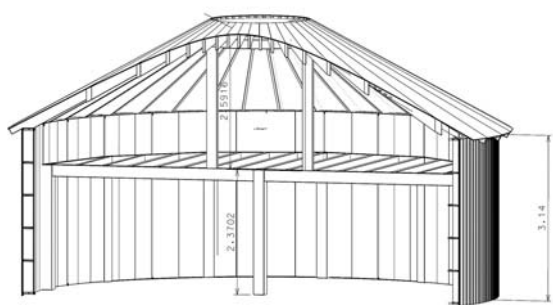
Le concept Yourtendur



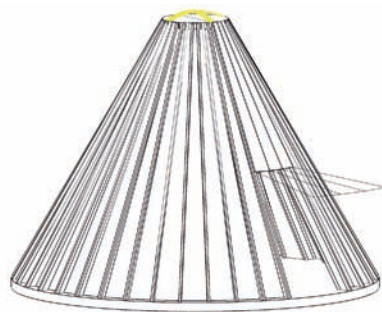
Un modèle de 35 m². La hauteur des murs est de 2,20 m. On pourrait tout à fait y installer des baies vitrées. (Image Daniel Loubet.)



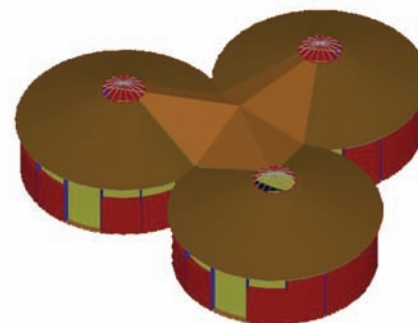
Le modèle avec mezzanine. (Image Daniel Loubet.)



Un modèle de très grande yourte de 63 m² au sol + 30 m² de mezzanine. L'atelier compte le proposer pour une quarantaine de milliers d'euros (enveloppe seule). (Image Daniel Loubet.)



Le principe constructif des yourtes en dur peut se simplifier encore : ici, une configuration inattendue, mais on peut facilement imaginer d'autres formes. (Image Daniel Loubet.)



Il est possible d'utiliser les yourtes en les associant : ici, 3 yourtes de 35 m², soit 105 m². (Image Daniel Loubet.)

Un concept modulaire avec isolant mince

La société que nous vous présentons ici, Maisons Vendée Villages, met en œuvre un concept associant caissons modulaires et isolants minces et a suivi un parcours intéressant au cœur même du système constructif à la française ; un parcours bien sûr à confirmer, et dont nous suivrons avec attention le déroulement. Nous avons donc rencontré son directeur technique, Patrick Denieul.

Pierre-Gilles Bellin : « Pouvez-vous nous présenter votre société ? »

Patrick Denieul : « Maisons Vendée Villages est une jeune société, fondée fin 2006. Nous avons passé 1 an à faire le prototype, la première maison a été vendue en septembre 2007. Depuis, nous en avons vendu une vingtaine, dont 18 ont été posées.

En 2007 à Madrid, la société a reçu le trophée international de la construction, une première dans les maisons en bois, décernée par 7 000 professionnels dans 120 pays à travers le monde. »

Une maison en Vendée. Le bardage en mélèze naturel sera idéalement protégé par un mélange de 66 % d'huile de lin et de 33 % d'essence de térébenthine, à appliquer en plusieurs fois jusqu'à saturation... (Photo Daniel Voyé.)



Un module 3D et son isolation.





L'arrivée des modules de base.
(Photo Jacques Duthilleul.)



Les modules sont disposés sur la dalle en béton réalisée au préalable : si vous faites couler cette dalle par un maçon, elle disposera de la garantie décennale à part du reste de la maison. Attention : la structure 3D étant indéformable, la société demande au maçon des normes de planimétrie nettement supérieures à celle des DTU (type béton autonivellant). (Photo Jacques Duthilleul.)



On voit ici parfaitement les modules, dont l'épaisseur est de 12,6 cm. Les trous servent au passage des fluides. Les trous verticaux sont oblongs de manière à créer les pentes nécessaires à l'écoulement des eaux usées. Ces percements aident au placement des modules.
(Photo Jacques Duthilleul.)

PGB : « Quels sont les prix ? »

PD : « Je viens juste de terminer une structure avec l'isolation – mais hors bardage, que les gens vont poser eux-mêmes, et hors menuiseries –, soit 174 m² pour 65 000 € : le chantier est sur l'île d'Yeu, et la structure a été montée en 3,5 jours en autoconstruction assistée. Le chantier s'est déroulé ainsi : la plate-forme a été réalisée par le maçon, et nous avons posé la structure, les panneaux de toit, plus une partie de l'isolation (faire toute l'isolation aurait pris 1,5 jour de plus, mais la personne voulait l'achever elle-même).

Il faut compter, pour une mise hors d'eau-hors d'air d'une maison de 100 m², 15 jours de travail ouvrés, soit 3 semaines à 3 ouvriers (bardage, menuiseries, isolation, cloisons intérieures en structure 3D). La structure est prévue pour recevoir aussitôt le doublage en Placoplâtre, permettant donc d'économiser sur les rails. En autoconstruction pure, c'est évidemment plus long : c'est une formule que nous proposons, mais après formation, et nous préconisons notre assistance sur le chantier. »

PGB : « Pouvez-vous nous résumer le principe ? »

PD : « Nous partons d'un module de base, monobloc et indéformable, en structure 3D (on a travaillé l'horizontalité pour supprimer tous les "moments" fléchissants, afin d'annuler la déformation des montants liée à la descente de charges)...

Chaque module a un réel contreventement, car le panneau de fond ne vient pas en applique sur le module, mais est encastré dedans... Ce module est prévu pour que toutes les pressions, verticales, de profondeur et d'horizontalité, s'annulent. Par conséquent, le bois est indéformable, avec une résistance mécanique quatre fois supérieure à celle d'une structure en parpaings. Nous travaillons donc à l'opposé des chantiers bois classiques qui associent, par exemple, des panneaux d'Agepan (ou d'OSB) à une structure poteaux-poutres : au lieu

de travailler sur une structure globale, panneau de bois après panneau de bois, nous réalisons des petits modules en 3D qui s'ajustent les uns aux autres. Tous les murs, même intérieurs, deviennent alors porteurs : le maillage de la maison en sort renforcé, et tout peut être pré-usiné, manœuvrable facilement.

Les modules ont une épaisseur de 12,6 cm ; ils sont modulés de manière standard de 30 cm en 30 cm, avec une modulation intermédiaire au pas de 174 et de 126 mm ($174 + 126 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$). Le module de base, de 1,5 m x 2,5 m, est vendu seul au prix de 330 € TTC (88 € TTC par mètre carré)... Ce principe constructif est protégé par plusieurs brevets mondiaux... »

PGB : « Vous n'êtes pas sans savoir que les produits de bois type contreplaqués collés sont réputés dégager des substances cancérigènes, quand ils sont fabriqués à partir de colles à base de formaldéhyde. Comment avez-vous remédié à cela? »

PD : « En revenant vers les Anciens... Le matériau que nous utilisons est un contreplaqué marine classe 4, mais un "vrai" classe 4, c'est-à-dire d'un type que plus personne ne fabrique parce qu'il est collé avec une résine naturelle qui peut tacher le panneau. Mais l'avantage est qu'il ne dégage aucun gaz...

Comme nos panneaux sont habillés, tachés ou non, on ne les voit plus... C'est ce qu'utilisaient les Anciens pour faire leurs bateaux... Conséquence : la maison peut être inondée ! Dans ce cas, l'ensemble de la structure peut sécher sans se déformer, ce qui ne serait pas le cas d'une maison recouverte de panneaux OSB, pour ne citer que ce type de matériau... »

PGB : « En voyant les photos de vos chantiers, j'ai réalisé que les maisons étaient entièrement calfeutrées de l'extérieur par un produit métallique d'un type décrié tant dans le monde de l'écologie que par les vendeurs de laines minérales, les isolants minces. Comment utilisez-vous ce produit? »

PD : « Le produit que nous employons n'a absolument rien à voir avec les produits vendus en grande surface. Nous utilisons des procédés d'isolation issus de l'aéronautique,



Raccord du module à la dalle avec une cheville à frapper avec perçage préalable. Cette cheville maintient les modules en place le temps de la polymérisation (donc de la prise) de la colle. Dessous, pose de 2 cordons de mastic polyuréthane PU 40, pour l'étanchéité et le collage de la structure sur la dalle. (Photo Jacques Duthilleul.)



Liaison des modules entre eux : on a placé en haut une lisse plate de stabilité « standard », qui chaîne horizontalement la structure... Elle recevra ultérieurement les aiguilles de toiture. À droite de la photo, un autre type de lisse, en « L », sert à la fois de chaînage horizontal et de point d'appui pour les panneaux Béopan. (Photo Jacques Duthilleul.)



Liaison entre 2 modules 3D : ils sont boulonnés et collés par la même colle que celle utilisée pour les accrocher à la dalle. (Photo Jacques Duthilleul.)

État du chantier le deuxième jour.
(Photo Jacques Duthilleul.)



L'isolant de toit : fabriqué par la société Béopan, son épaisseur va de 11 cm (RT 2005, R de 3,61) à 20 cm (RT 2012, R de 6,41). Il se compose de « PSE graphite », un polystyrène graphité. Il peut être vendu avec une sous-face bois formant un décor (par exemple, un lambrissage, ou des voliges). Celui que l'on voit ici fait 16 cm d'épaisseur et ne présente aucun décor en sous-face, mais seulement un Placoplâtre hydrofuge; les tasseaux visibles en dessous forment le contre-liteaunage pour la ventilation en sous-toiture. Pour les fortes et très fortes hygrométries (régions océaniques), il faut prendre un Béopan en polystyrène extrudé, « auto-pare-vapeur ». (Photo Guillaume Lebert.)



L'isolation du toit se fait par l'extérieur. Sur le contre-liteaunage, on pose directement les liteaux, puis la tuile. Un film pare-pluie n'est pas nécessaire, puisque la face supérieure du panneau Béopan est en « CTBH » (un aggloméré hydrofuge). Les joints entre panneaux sont réalisés au-dessus de languettes d'étanchéité. Les panneaux Béopan ne plieront pas sous le poids des tuiles car ils sont autoporteurs. Pour un toit classique (non végétal), il faut reprendre les charges tous les 3,20 - 3,40 m par une solive. (Photo Jacques Duthilleul.)



avec du vrai aluminium, et non pas du PVC aluminisé. Nous bénéficions sur cette matière d'un retour sur expérience de 50 ans, puisque ce sont des produits courants dans l'aéronautique depuis un demi-siècle : grâce à quoi pensez-vous que quand, à 10 000 m d'altitude, il fait - 60 °C à l'extérieur, la température est de 25 °C dans l'appareil ?

Pour en revenir à la comparaison avec les produits minces réfléchissants de grande surface, il faut savoir que la thermo-réflexion ne fonctionne que si la lame d'air fait un minimum de 2 cm... et non pas de 0,1-0,3 cm ! Le meilleur réflecteur est la feuille d'or ; l'aluminium, lui, arrive en deuxième position.

Entre les 2 feuilles d'aluminium sont disposées 2 feuilles de mousse qui enserrant un géotextile de manière à ce que le produit puisse respirer à la verticale... Si le Centre scientifique et technique du bâtiment considère qu'il doit y avoir un vide d'air devant et derrière tout isolant mince, pour que la thermo-réflexion fonctionne l'isolant mince ne devrait jamais être soudé ou cousu. Notre produit est d'un seul tenant. S'il est en applique, on utilise un thermo-réflecteur en simple face, et sinon en double face...

Pour résumer, on crée une lame d'air étanche tempérée à l'intérieur de la structure, l'humidité s'évacuant par le haut... Ce que vous devez savoir par ailleurs, c'est que pour qu'il y ait condensation il faut un choc thermique supérieur à 7 °C ; comme notre produit est isolé par couches successives, comme une peau d'oignon, un tel choc ne se produit jamais – ou presque.

Enfin, cet isolant arrête toutes les ondes électromagnétiques qui traversent l'atmosphère, à la condition de relier toute la structure à une prise de terre.

Notre isolant est fabriqué pour nous à l'étranger... Si l'on en veut, il faut passer par moi... Nous le vendons à la moitié du prix auquel on vend les autres isolants minces. »

PGB : « Avez-vous bénéficié d'aides ? »

PD : « Les pouvoirs publics comme les banques nous ont ri au nez quand on a créé ce prototype, ce qui nous a obligés à monter une unité de production à l'étranger (l'usine est à Sfax, en Tunisie). Nous n'avons donc reçu aucune subvention ni obtenu aucun accord de prêt. En revanche, je remercie le gouvernement tunisien qui nous a aidés à monter l'unité de production avec les partenaires en moins de 8 jours... Si les pouvoirs publics étaient plus ouverts, nous aimerions bien rapatrier l'unité de production en France.



L'isolant mince double face est appliqué directement à l'extérieur. Il y a un premier écarteur d'air entre la structure et l'isolant, dans lequel l'air est confiné (on voit l'installation sur la façade non recouverte). L'isolant est ensuite agrafé contre le premier écarteur, avec des bandes d'aluminium à chaque jonction de panneau pour éviter les ponts thermiques. Un deuxième écarteur d'air est placé par-dessus le premier écarteur, auquel il est clouté. Dans ce second écarteur, en revanche, l'air va circuler. La bonne mise en œuvre de l'isolant est primordiale, notamment en ce qui concerne l'étanchéité de la partie confinant l'air, pour éviter tout risque d'infiltration (un point souvent soulevé par les détracteurs de l'isolant mince).

Et nous avons fait nos études de charges en laboratoire entièrement seuls. En effet, pour chaque composant, le CSTB réclame au moins 20 000 €, ce qui est faramineux.

C'est notre partenaire Béopan, installé à Toulouse, qui nous a aidés dans nos recherches thermiques. Il réalise à présent nos panneaux de toiture. Ainsi qu'un lycée d'État, qui a mis son laboratoire d'essai à notre disposition... On est d'ailleurs en train de travailler à un projet de création chez eux d'une salle de classe à énergie positive, notre poste se bornant à la structure passive.

J'aimerais souligner un dernier point : la loi Borloo accorde des subventions à la rénovation, mais rien à la construction écologique neuve. Pour nous, pas de TVA à 5,5 % ! Et comme les maisons neuves sont taxées à 19,6 %, cela signifie que ce sont les salaires qui sont taxés à 19,6 %.

Nous proposons ainsi des maisons clés en main et passives à 1 250 € le mètre carré [contre un prix de la construction en parpaings de 1 300 € TTC le mètre carré]... Un prix moyen dépendant des finitions intérieures : si vous faites tout en marbre, le budget explosera. Sur ce prix, l'autoconstructeur gagnera au moins 40 % de 1 250 €, ce qui lui permettra d'avoir une maison de 100 m² pour un maximum de 75 000 € hors terrain. Cela ne peut pas être autrement, puisqu'il va économiser la main-d'œuvre... et la TVA qui porte sur la main-d'œuvre ! »

Le bardage est mis en place sur le deuxième écarteur d'air. Attention au choix de ce bardage si vous êtes dans une région océanique : s'il est de mauvaise qualité, il se déformera et se fissurera vite. Ici le bardage est un PVC cellulaire, qui doit être monté dans les règles de l'art pour ne pas prendre l'eau. Même chose pour les menuiseries, pas de porte, etc. Si vous choisissez un bardage naturel, prenez du pin Douglas ou du mélèze et exigez la certification de la scierie selon laquelle le bois contient moins de 10 % d'aubier. (Photos Guillaume Lebert.)

Performances énergétiques

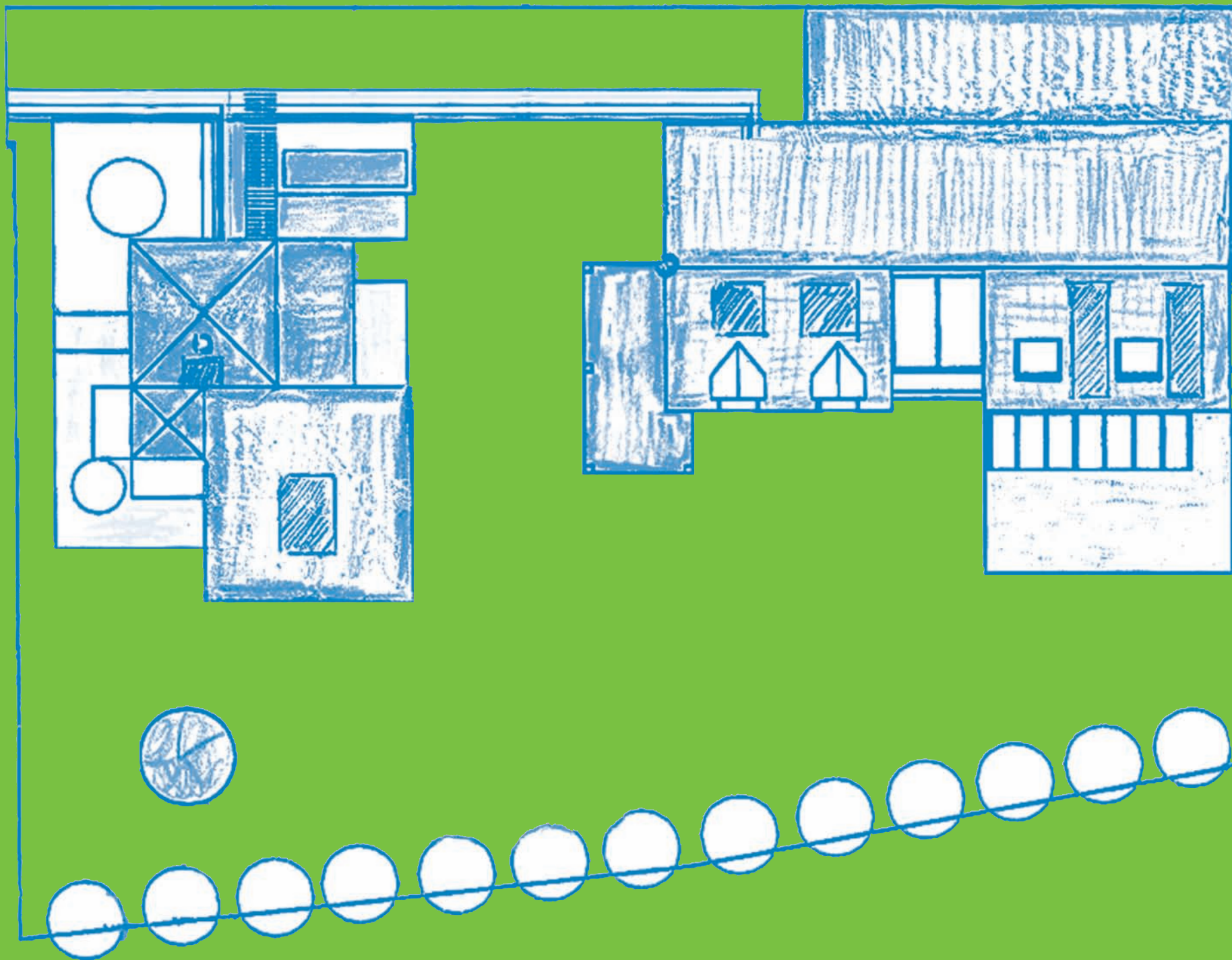
Sur 40 jours d'utilisation d'une maison Vendée Villages tout électrique (four, plaques électriques, eau sanitaire, chauffage, etc.), en Vendée, il a fallu compter 40 kWh par jour lors de l'hiver froid de 2009, soit 1 200 kWh pour 1 mois... En mars de la même année, un mois peu froid, la consommation globale est descendue à 700 kWh. Difficile cependant d'estimer la consommation de chauffage car le retour d'expérience n'est pas suffisant. Cependant, un peu plus au nord, pour ce même mois, des maisons passives n'ont allumé leur chauffage que quelques jours...

Cet exemple illustre bien le fait qu'il faut penser un habitat dans ses 3 dimensions thermiques simultanément :

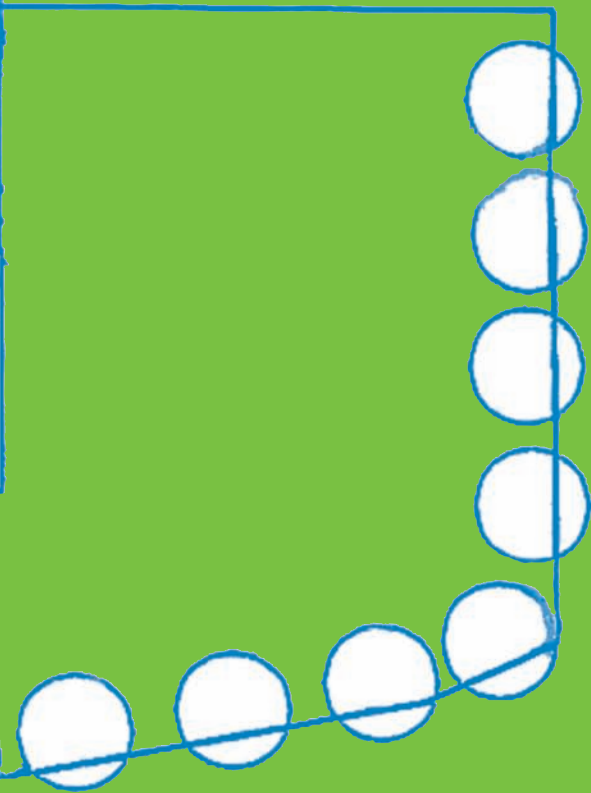
- l'isolation ;
- la réflexion thermique ;
- la masse.

Une maison très isolée, comportant des panneaux de réflexion thermique mais ne disposant d'aucune masse où stocker le chaud (ou le froid en hiver) coûtera chère à ses habitants (pour une organisation optimale, voir pages 86 et 89).





Déposer son permis de construire et assurer sa construction



Il y a de cela fort longtemps, le secteur de la construction n'était régi par aucune contrainte, sinon celles de la pesanteur, des vents, de la résistance et de la disponibilité des matériaux.

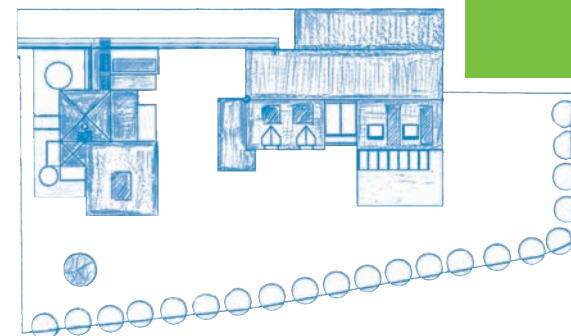
C'est pourquoi on trouvait ici des maisons en bois, là des maisons en pierre, ailleurs seulement des murs en pisé. Ces contraintes assuraient l'homogénéité des styles mais, bien sûr, on suivait des coutumes, on respectait les règles de bon voisinage et, de temps en temps, on passait devant les tribunaux...

Aujourd'hui, les constructeurs de maisons, donc les autoconstructeurs, se voient imposer une multitude de règles dont le respect est assuré par un grand nombre d'intervenants.

Par ailleurs, si vous autoconstruisez, vous bénéficiez d'assurances décennales sur les produits que vous mettez en œuvre et vous devez (théoriquement) assurer la construction en travaux : pour cela, il vous faut une assurance « dommage-ouvrage », que 90 % des assureurs vous refuseront. Quant aux décennales, nous examinerons plus loin les problèmes qui y sont liés.

Et, bien sûr, il faut de l'argent : les banques en prêtent-elles aux autoconstructeurs ? Là encore, nous vous donnerons des adresses et des astuces pour vous faire prêter de l'argent.

Enfin, des contentieux, concernant tant les fournisseurs de matériaux que les voisins, ou de futurs acheteurs (voire de futurs locataires ?), peuvent intervenir. Nous ferons un point sur ce sujet...



CHAPITRE 1

La réglementation propre au permis de construire et à la déclaration de travaux

Nous n'entrerons pas dans le détail du Code de l'urbanisme, parce que d'une part, il existe de très bons ouvrages pour approfondir la question et d'autre part, les Directions départementales de l'équipement (DDE), ou les Directions départementales de l'équipement et de l'agriculture (DDEA), selon le département – ou la Direction de l'urbanisme de votre municipalité quand elle existe – répondent fort bien aux questions pointues via leurs antennes locales.

Ici, nous vous donnerons une petite cinquantaine de règles qui répondent aux questions essentielles et vous permettent de connaître les lignes rouges à ne pas dépasser : chez l'autoconstructeur – souvent confronté pour la première fois à la matière et à ses besoins, surtout quand il conçoit écologique –, il y a une volonté de liberté en action qu'un dispositif complexe va limiter, et sur lequel pourront s'appuyer tous les gens qui ne conçoivent pas qu'un toit végétal fasse partie de la liberté de construire, ou qu'un composteur réalisé dans les règles de l'art soit propre et sain...

40 règles à connaître pour bien déposer un permis

En tant que propriétaire, vous êtes le maître d'ouvrage.

Le maître d'œuvre (donc vous-même si vous êtes autoconstructeur, sinon un architecte ou un professionnel tous corps de métier) assure le suivi administratif du dépôt de permis de construire, qui peut nécessiter plusieurs allers et retours et impose la réalisation d'un nombre important de dessins, photos (voir l'exemple du prototype de notre fondation, Arca Minore, tout au long du chapitre).

Certains autoconstructeurs gèrent eux-mêmes cette phase purement intellectuelle ; mais, à notre sens, une stratégie constructive qui vous fait économiser à la construction suppose l'intervention d'un professionnel très en amont, et ce type d'intervention comprend généralement le dépôt du permis de construire.

Cela pourrait être considéré comme un peu malvenu, en effet, de demander la prestation intellectuelle sans la prestation administrative qui en découle. Si vous faites appel à un architecte, comptez 4 000 € pour les plans, le dépôt de ceux-ci et le suivi administratif. Certaines associations, comme la nôtre, assurent le suivi : il est très important, à ce stade, de bien poser les choses pour bâtir économique. Nous répondons également aux questions « de base », celles auxquelles nous avons dû nous-mêmes répondre quand nous avons lancé le projet constructif Arca Minore.

Emportés par leurs projets, beaucoup d'autoconstructeurs oublient qu'ils évoluent dans un monde très réglementé. C'est en particulier à ceux-ci que nous pensons : sachez que même si toute construction est régularisable après coup, cela comporte des risques ; en cas de contentieux, il est cependant très rare qu'un tribunal administratif exige la démolition de la construction.

Si vous vous mettez dans l'illégalité, vous risquez d'être taxé d'une amende, vous devrez payer immédiatement le double des taxes d'urbanisme (taxe locale d'équipement pour la commune, taxe départementale des espaces naturels sensibles, taxe pour les conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, taxe complémentaire pour la Région Ile-de-France, et éventuellement d'autres taxes ou participations locales) ; et ce éventuellement assorti de pénalités de retard.

À Charenton, dans le Val-de-Marne, nous avons l'exemple d'une véranda autoconstruite qui a ainsi coûté 50 000 € à son propriétaire ! Mieux vaut éviter cela...

1 – Quelle est la différence entre un permis de construire et une déclaration de travaux ?

Le permis est nécessaire pour toute construction de plus de 20 m² de « surface hors œuvre brut », ou « SCHOB » (voir question 20) ; quant à la déclaration de travaux (qui est devenue le 1^{er} octobre 2007 la « déclaration préalable »), elle est indispensable pour toutes les surfaces comprises entre 2 m² et 20 m² de SCHOB, comme une petite extension, une véranda ou un garage ; mais elle s'impose aussi pour une éolienne de moins de 12 m de haut, des panneaux solaires (même intégrés dans le toit... s'ils sont au sol, il n'y a pas d'autorisation à demander).

De même, si vous souhaitez construire un bûcher contre votre maison, pour entreposer les bûches, un abri de jardin, un poulailler, vous devrez déposer une déclaration.

Du point de vue du nombre de pièces administratives à fournir, c'est à peu près la même chose pour la déclaration préalable et le permis de construire.

L'ordonnance de 2007 a transformé la déclaration de travaux en « déclaration préalable ». Sachez qu'avant cette réforme, il y avait 16 modèles différents selon ce que l'on faisait.

Désormais, il y a :

- un permis de construire ;
- un permis d'aménager (pour les lotissements) ;
- un permis de démolir, sachant que celui-ci pourra être pris en même temps que le permis de construire – ce qui n'était pas le cas avant...

Les 5 anciens régimes de déclaration deviennent une « déclaration préalable » :

- en régime normal, la réponse doit être donnée sous 1 mois ;
- en régime exceptionnel, impliquant la consultation de l'architecte en chef des Bâtiments de France, la réponse doit être donnée dans les 2 mois.

Enfin, la consultation des autres services n'implique pas une prolongation des délais.

Qu'est-ce qu'une construction ?

Le nouveau code ne donne pas de précisions sur ce que l'on considère être une construction. A priori, dès le premier centimètre de hauteur, cela devrait en être une. Toutefois, le bon sens qui veut qu'un bâti soit une construction à partir de 60 cm de hauteur prévaut.

Pour les surfaces de plus de 170 m² de SHON (surface hors œuvre nette, voir question 20).
En dessous, vous pouvez à la rigueur faire les plans vous-même...

À 4 exemplaires : 2 pour la mairie, 1 pour le service instructeur (par exemple la DDE, ou DDEA selon le département), 1 pour vous-même.

Le code demande 2 exemplaires pour la déclaration préalable et 4 pour le permis de construire. L'inconvénient de ne fournir que 2 exemplaires pour une déclaration est que vous ne recevez pas, avec l'arrêté du maire, de jeu de plans signé et annexé ; manque qui peut poser quelques problèmes en cas de contestation... Et, si vous êtes dans une zone classée aux Bâtiments de France, 1 exemplaire supplémentaire pour l'architecte en chef des Bâtiments de France est nécessaire. Vous les apportez en mairie, où vous vous verrez remettre un bordereau de dépôt et serez inscrit sur un registre, ou bien vous envoyez votre demande par la Poste, en recommandé avec accusé de réception. C'est à ce moment que les délais légaux commencent à courir.

Il est vivement conseillé de garder pour soi un exemplaire complet (donc supplémentaire) du dossier. En résumé, comptez 5 exemplaires : 3 donnés (4 si vous êtes en zone classée aux Bâtiments de France), et 1 conservé par vous-même.

Le règlement national d'urbanisme, ou « RNU », s'applique là où il n'y a pas de document d'urbanisme local (plan d'occupation des sols, ou plan local d'urbanisme, ou carte communale). Ce qui est rare dans les agglomérations : par exemple, dans le Val-de-Marne, il n'y a que la ville d'Ablon-sur-Seine qui soit soumise au RNU. En revanche, les communes rurales ont plus rarement un document d'urbanisme.

Le plan local d'urbanisme, ou « PLU », remplace le plan d'occupation des sols (« POS ») depuis le vote de la loi « SRU » (solidarité et renouvellement urbain). Pour résumer, cette loi a demandé aux communes de réviser leur POS et de le transformer en PLU, en prenant en compte la globalité de la commune, de son environnement, son écologie, ses activités, son développement économique, ses transports, etc. On a ainsi abouti à des zonages, après une concertation impliquant la population et la révision de tous les documents d'urbanisme.

Bref, c'est aussi compliqué qu'avant, mais de façon différente.

Au cours de la révision, soit le maire prenait un arrêté avant POS (ce sont les arrêtés qui légalisent un permis), soit il octroyait un sursis à statuer (pour 2 ans maximum) en attendant l'adoption du PLU.

L'une des (bonnes) idées était d'empêcher le « mitage » de l'espace, c'est-à-dire l'extension des villes et villages au détriment du territoire agricole et naturel.

Il s'agissait donc de densifier. Concrètement, sur le terrain, on voit que peu de chose ont changé, que les espaces agricoles et naturels sont irrémédiablement grignotés car, en fait, il reste un autre problème, encore plus fondamental, celui de la superficie minimale du terrain à bâtir...

[illegible]

Formulaire de dépôt de permis
de construire dans sa version 2008.

Quand on est loin d'une ville, les règlements locaux d'urbanisme imposent d'acheter un terrain d'au moins 1 000 m² pour bâtir une maison, parfois même de 1 500 m²; quand on se rapproche des centres urbains, les prix augmentant, les édiles municipaux ramènent cette superficie à 500 m². Dans les centres urbains, enfin, on peut parfois élever une maison sur 150-200 m².

De manière générale, on essaie d'éviter de créer des terrains en lanière, et l'on veut des terrains à bâtir possédant une superficie minimale d'au moins 300 m²; c'est pourquoi, le cas échéant, on acceptera éventuellement de créer, derrière la ligne de maisons existantes, un deuxième front de maisons.

Or un jeune ménage qui s'installe a la capacité d'acheter un lot de 200 m² mais non de 1 000 ou 1 500 m²... Plus il ira loin des centres urbains, moins le terrain vaudra cher. Notre jeune ménage doit donc s'éloigner des centres urbains... Conséquence : augmentation de la pollution automobile, des frais de garde des enfants, etc.

7 – Qu'est-ce qui est préférable, le règlement d'urbanisme local ou national ?

À l'évidence, le règlement national d'urbanisme (RNU) ! Encore que... Le RNU étant souvent assez vague, se pose le problème d'interprétation, selon votre point de vue, celui du maire ou celui de votre voisin (qui rêve parfois de porter l'affaire devant un tribunal...).

Mais les règlements d'urbanismes locaux sont parfois restrictifs à l'excès. Par exemple, dans la commune de Saint-Maurice (Val-de-Marne), la zone résidentielle UA est subdivisée en zones UAa, UAb, UAc. Cela est certes normal, mais ce qui l'est moins, ce sont les sous-ensembles dans lesquels les constructeurs sont administrativement invités à s'enfermer : suivent en effet divers articles, UA 1, UA 2..., UA 15, chacun décrivant un aspect particulier de sous-règles constructives dans les sous-divisions considérées (superficie du terrain, emprise, hauteur, espaces verts, stationnement). Un exemple : « Les saillies, balcon et oriels sur les marges de recul pourront être autorisés à condition qu'ils soient d'une largeur inférieure à celle de la marge et qu'ils n'excèdent pas 2,00 m »...

Autre exemple dans le même département, à Vitry, où pour implanter une nouvelle maison il faut rester dans « l'héberge » (nom de la limite tridimensionnelle des maisons, pignon et toiture compris) des 2 maisons voisines. Partout, on voit maints et maints règlements comporter des dispositions spécifiques à une seule rue ! Ce qui est valable ici ne l'est plus à 50 m, les règles et leurs exceptions foisonnent. Autant de dispositions qui existaient déjà avant la réforme PLU et qui compliquent à l'envie la tâche déjà rude des autoconstructeurs !

Cependant, il vous faut savoir que les communes ne font pas ce qu'elles veulent : en effet, POS comme PLU doivent respecter le Code de l'urbanisme et, notamment, le RNU.

8 – Quelle méthode pour bien déposer son permis ou sa déclaration préalable ?

Tous les cas concrets montrent qu'il faut aller voir et revoir le responsable de l'urbanisme local; pour une première explication, puis pour lui montrer l'emplacement projeté de la maison en limite ou non du terrain, ainsi qu'une esquisse de plan et des façades. N'hésitez pas à lui téléphoner, il est là pour ça. Ensuite, retournez le voir avant de déposer votre dossier, il verra tout de suite ce qui ne va pas : en effet, il vaut mieux corriger avant le dépôt que recevoir un courrier demandant de compléter le dossier. Le personnel du service instructeur (mairie, DDE, ou DDEA selon le département) est souvent de très bon conseil, et fort aimable (cela adoucit une procédure assez rigide).

9 – Qui signe le permis si la commune est sous RNU, sous POS ou sous PLU ?

Sous POS et sous PLU c'est le maire, au nom de la commune. Sous RNU : le maire, au nom de l'État, à condition que le maire et l'État (représenté par la DDE, ou la DDEA) soient du même avis. Si, pour un projet respectant le RNU, le maire émet un avis négatif (avis de circonstance) et il y a divergence d'avis, c'est le préfet qui l'emporte. (Voir aussi l'encadré ci-dessous.)

Autre exemple : le projet ne respecte pas le RNU, mais le maire a émis un avis favorable ; il y a à nouveau une divergence de points de vue. Dans ce cas, l'arrêté est envoyé en préfecture pour signature.

Par ailleurs, dans les opérations d'intérêt national (article R. 121-4-1), le maire signe au nom de l'État, avec après le même circuit que pour le RNU.

10 – Mon maire dit que le règlement d'urbanisme local, très restrictif, prévaut contre le règlement national d'urbanisme ?

Toute commune, même si elle dispose d'un document d'urbanisme propre, doit respecter le RNU. Le règlement local ne peut donc en aucun cas être en opposition avec le RNU. Ce qui n'interdit pas qu'il soit plus restrictif...

Concrètement, en matière d'urbanisme, ce qui est local tend à l'emporter sur ce qui est national. Beaucoup de responsables de services de l'urbanisme critiquent ainsi le RNU au motif « qu'il n'y a rien dedans ». Nous pensons qu'il permet plus de créativité.

Qui est compétent pour accepter ou refuser un permis ou une déclaration de travaux ?

La Direction départementale de l'équipement (DDE, ou la Direction départementale de l'équipement et de l'agriculture, DDEA, selon le département), la mairie, ou les deux ? Écoutons Bruno Masetty, instructeur à la DDE du Val-de-Marne.

Pierre-Gilles Bellin : « Pouvez-vous d'abord, en quelques mots, définir les missions de la DDE ? Un jour, par exemple, un maire m'a refusé une déclaration de travaux au motif que "la DDE ne voulait pas"... »

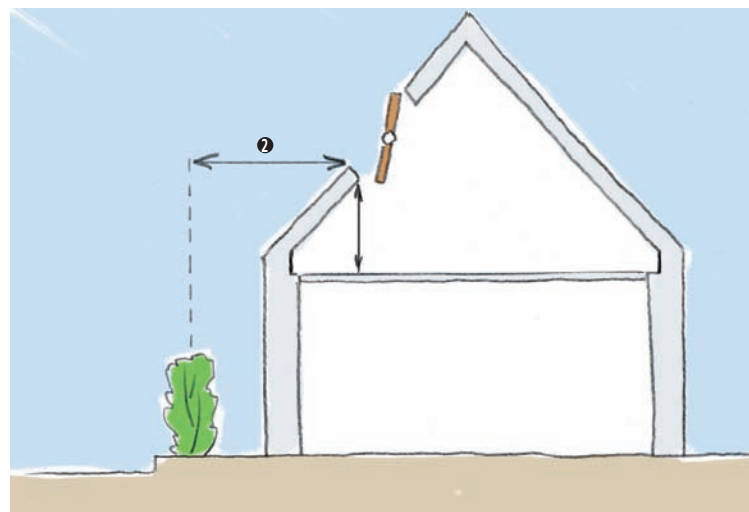
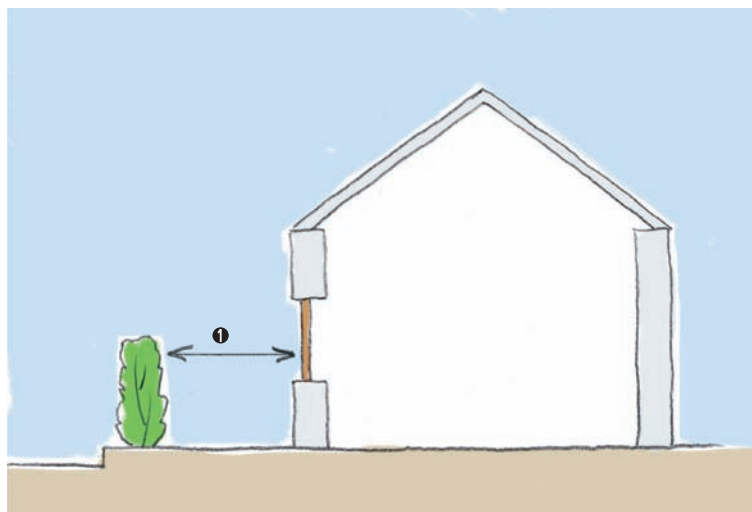
Bruno Masetty : « Il faut effectivement replacer les choses dans leur contexte. La Direction départementale de l'équipement assure l'instruction des autorisations pour les communes, ainsi qu'un conseil juridique destiné à celles-ci : c'est un peu une hot-line permanente... »

Elle est mise gratuitement à la disposition des communes de moins de 10 000 habitants, qui peuvent, si elles le veulent, reprendre tout ou partie de l'instruction des permis. Jusqu'aux dernières lois de décentralisation, celles qui comptaient plus de 10 000 habitants pouvaient l'utiliser : à présent, elles ont leurs propres services.

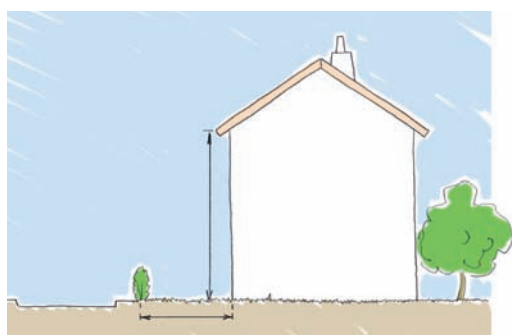
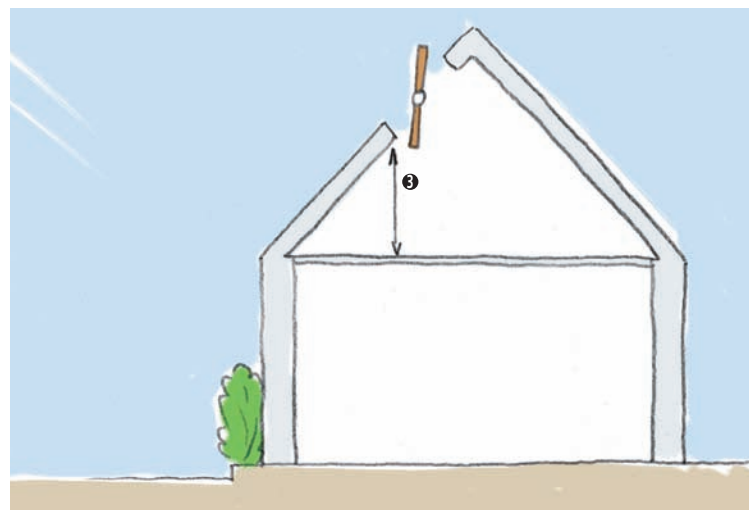
Le service instructeur des DDE propose au maire ou au préfet une autorisation légale, c'est-à-dire respectant le droit. Il est vrai que certains maires préfèrent rejeter la responsabilité d'un refus sur la DDE, alors que celle-ci ne fait qu'appliquer le document d'urbanisme local (POS, PLU).

En revanche, le maire peut prendre une décision autre que celle proposée par la DDE ; il en assume alors pleinement la responsabilité. Par exemple, en périmètre de protection d'un monument historique, l'architecte des Bâtiments de France (ABF) émet un avis conforme (s'il y a co-visibilité avec le monument) ou un avis simple (si la construction projetée se situe dans un rayon de 500 m autour du monument).

Dans le cas d'un avis simple, la DDE se doit de proposer au maire un arrêté reprenant la décision de l'ABF (favorable, favorable avec prescription ou défavorable). En revanche, le maire peut passer outre, et délivrer l'autorisation malgré le refus ou les prescriptions émises par l'ABF.



Application de la « règle de vue ».
De la fenêtre à la limite du terrain, le Code civil demande 1,9 m (1).
Pour le Velux, on mesure la verticale qui va du plancher jusqu'au pied du Velux : au-dessous de 1,6 m, il faut 1,9 m jusqu'à la clôture, mesurés à partir du pied du Velux (2). Après, on fait comme on veut car, en effet, au-delà de 1,6 m, on ne peut pas regarder chez les voisins (3).



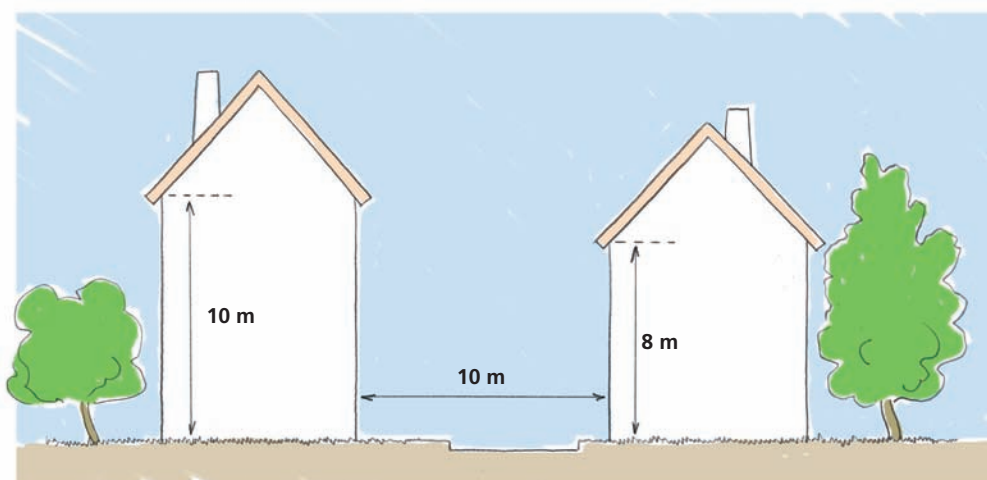
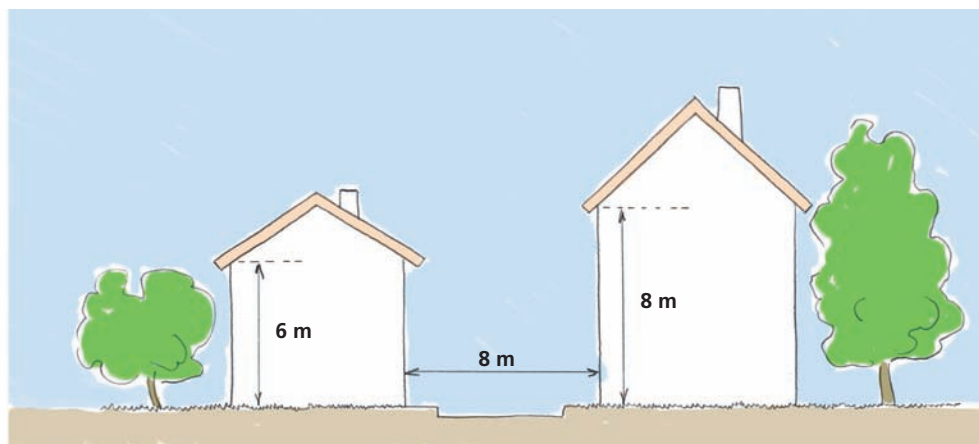
Calcul de la distance à observer dans le cas d'une maison implantée en retrait du terrain : on relève la hauteur jusqu'au début du toit, on divise par 2 et le tour est joué (avec un retrait minimal de 3 m).

11 – Qu'est-ce que la « règle de vue » ?

Le RNU n'impose aucune règle de vue. En revanche, le Code civil impose une distance d'au moins 1,9 m (6 pieds) entre votre fenêtre et la limite séparative du terrain. Cette distance est réduite à 1,6 m (5 pieds) pour les ouvertures dans les toitures. Toutefois, pour les nouvelles constructions, l'espacement exigé peut être supérieur. Les règles de vue ne s'appliquent pas à la voirie (en clair, on peut avoir une fenêtre ouverte sur la rue).

12 – Quelles sont les règles d'implantation de votre maison (cas du RNU) ?

Toute construction doit être implantée en exacte limite de terrain ou en retrait.
En cas de retrait, celui-ci doit respecter la formule suivante : $R = H/2$ (retrait = moitié de la hauteur de votre construction), avec un minimum de 3 m (voir schéma ci-contre).
En limite du terrain, cela veut dire qu'il ne peut y avoir une marge de 10 cm, ni même de 1 cm : c'est l'exacte limite, voilà tout.



*Application de la règle d'implantation.
Soit une maison de 8 m de hauteur contre un trottoir :
si de l'autre côté de la rue on veut bâtir une maison
de 6 m, 8 m doivent la séparer de la première maison
et elle sera en recul par rapport à la rue.
Si, à présent, on veut bâtir une maison de 10 m,
une distance de 10 m doit séparer les 2 bâtisses.*

13 – Quelles sont les règles d'implantation si le bâtiment a une façade sur rue ?

« La distance comptée horizontalement de tout point de "l'immeuble" (de votre construction) au point le plus proche de l'alignement opposé doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points » (article R. 111-17 du Code de l'urbanisme).

Autrement dit, la distance doit être au moins égale à la hauteur de la façade de votre construction (toiture non prise en compte). La même règle s'applique pour les voies privées.

14 – Quelles sont les pièces obligatoires d'un dossier de permis de construire ?

Elles sont au nombre de 8 : formulaire, plan de situation, plan de masse, plans des façades, coupes, photos du site en plan large puis rapproché (il faut reporter l'angle des prises de vue sur le plan de masse et le plan de situation, afin que les fonctionnaires comprennent d'où ont été prises les photos du site), documents graphiques (telle l'aquarelle présentée page 183), notice (écrite, décrivant le projet). Nous vous donnons au fil des pages les principaux éléments visuels qui doivent figurer dans le dossier, à faire en 4 exemplaires (5 si vous êtes dans une zone classée aux Bâtiments de France) et dont vous garderez précieusement les originaux, au cas où. Malgré la réforme, le dossier reste complexe et long à constituer...

La réforme du Code de l'urbanisme

Question à Bruno Masetty, instructeur à la Direction départementale de l'équipement du Val-de-Marne.

Pierre-Gilles Bellin : « En septembre 2007, nous avons déposé un permis sous l'égide d'une nouvelle loi, censée simplifier le processus. Concrètement, qu'en dites-vous ? »

Bruno Masetty : « Il y a effectivement une nouvelle loi, sortie sous forme d'ordonnance le 8 décembre 2005, le décret d'application ayant été pris, lui, le 6 janvier 2007 : cette réforme illustre la simplification du Code de l'urbanisme, réécrit et ainsi clarifié ; les délais d'instruction sont garantis (avec une réponse favorable ou non), les pièces qui composent le dossier sont énumérées pour chaque cas, les recours sont encadrés et les responsabilités de chacun sont définies clairement. »

15 – Quelles ont été les règles de simplification récentes pour les permis de construire ?

Pour nous, la réforme récente relève de ce point de vue de l'effet d'annonce : c'est tout aussi compliqué après qu'avant.

En fait, il suffit désormais de donner le volume de l'habitation et il n'est plus obligatoire de donner les plans intérieurs.

Toutefois, ces plans pourraient être réclamés par le service de recouvrement des taxes d'urbanisme (le fisc, en clair), si celui-ci estime qu'il y a un doute sur la surface hors œuvre nette déclarée (autrement dit, si on a caché des mètres carrés...).

Les axes de la réforme sont :

- 4 demandes d'autorisation d'urbanisme (déclaration préalable, permis de construire, d'aménager ou de démolir) au lieu de 16 (le Code de l'urbanisme précise quels sont les travaux soumis à telle autorisation, mais ils ne concernent pas ou peu l'habitat individuel) ;
- la liste précise des pièces à fournir selon les cas (tout autre document étant « illégal », c'est-à-dire non accepté par les différents services, même à titre de complément) ;
- une autorisation tacite en cas de silence de l'administration dans les délais prévus par le code (déclaration préalable : 1 mois ; permis de démolir ou de construire pour une maison individuelle et ses annexes : 2 mois ; permis d'aménager ou autre permis de construire : 3 mois). Ce délai ne peut être prolongé que dans les cas prévus par le Code de l'urbanisme, avec un temps maximum d'instruction. Par exemple, dans le secteur d'un monument classé aux Bâtiments de France, le délai d'instruction d'un permis de construire peut aller jusqu'à 6 mois. Toute prolongation doit être impérativement annoncée dans les 30 jours après le dépôt en mairie, sous forme d'un courrier en recommandé (le cachet de la poste faisant foi). Si ce n'est pas le cas ou si le courrier arrive trop tard, c'est le délai de base qui s'applique ;
- par ailleurs, toute demande de documents ou d'informations complémentaires de la part des services de l'État ou de la mairie ne peut se faire que dans le premier mois suivant le dépôt de la demande de permis. Cela pour mettre un terme aux trop fréquentes demandes de modification des dossiers qui arrivaient quelques jours avant la date limite.

Si les services concernés vous demandent une pièce autrement qu'avec une lettre en recommandé avec accusé de réception et que le délai de 2 mois est dépassé, le permis est accordé tacitement. Allez tout de suite en mairie le faire enregistrer ; si la mairie refuse, écrivez au préfet qui vous donnera probablement raison et tancera le maire.

16 – Le permis obtenu, quelles sont les démarches administratives à faire au commencement des travaux ?

Vous remplissez, signez et envoyez à la mairie une déclaration d'ouverture de chantier et vous apposez un panneau visible depuis le domaine public. Celui-ci doit comprendre un certain nombre de mentions obligatoires. Décivant le projet, ce panneau doit rester en place pendant toute la durée des travaux. Il a pour but d'avertir les voisins de la construction (et ce s'ils souhaitent s'y opposer). Un paragraphe, indiquant les délais et les voies de recours pour le voisinage, doit obligatoirement être inséré.

Pendant 2 mois, en effet, la légalité du permis peut être contestée. Passé ce délai, vous êtes tranquille... sauf si quelqu'un, s'estimant lésé par la méconnaissance de son droit de propriété, ou d'autres dispositions de droit privé, saisissait les tribunaux civils – ce qui est possible, même si l'autorisation respecte les règles d'urbanisme. Heureusement, cela est rarissime.

L'absence de ce panneau entraîne l'illégalité du chantier : en cas de problème, il faudra pouvoir prouver qu'on l'a installé (témoignages, huissier).

17 – Qu'est-ce que le zonage ?

Une commune dotée d'un document d'urbanisme peut établir un plan de zonage ; dans une zone, seul l'habitat est autorisé, dans une autre, il ne peut y avoir que de l'activité, ailleurs encore ce sera un mélange des deux. Chaque zone ayant des règles particulières, la configuration des lieux ne sera pas la même. Si un maire souhaite qu'une zone reste pavillonnaire, la hauteur des constructions va être limitée à 12 m, par exemple. En revanche, s'il projette de construire des immeubles, la hauteur sera de 25 m. Les différents articles du règlement concernant chaque zone permettent donc de favoriser ou d'interdire telle ou telle destination. D'autres zones peuvent être artisanales, industrielles, voire inconstructibles car réservées à l'agriculture ou susceptibles d'être inondées.

18 – Quelle doit être la hauteur des bâtiments ?

Le RNU, par exemple, ne limite pas la hauteur des bâtiments, mais indique qu'un nouvel édifice ne doit pas dénaturer le voisinage : cela signifie que si les maisons font 8-10 m, il ne faut pas construire une maison de plus de 8-10 m. On retrouve souvent ce type de contrainte dans les règlements d'urbanisme locaux, qui imposent des règles pour les hauteurs.

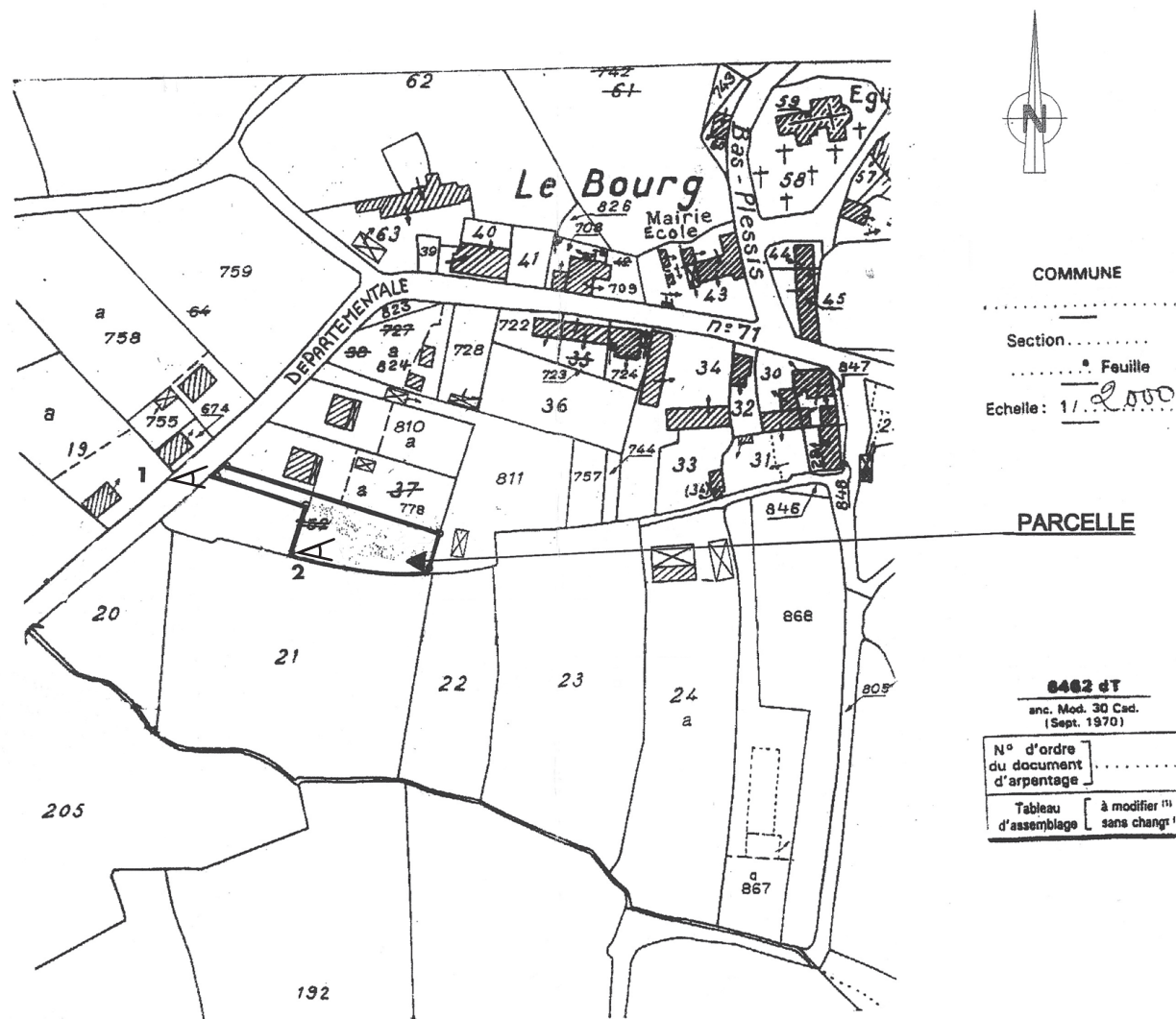
Généralement, il est indiqué deux hauteurs, la « hauteur façade » et la « hauteur plafond ». La hauteur façade correspond généralement à la hauteur de la façade de votre construction (on parle parfois de hauteur à l'égout du toit), donc sans le toit de tuiles ou d'ardoises.

La hauteur plafond est la hauteur mesurée au faîtage.

Les cheminées, antennes, etc., n'entrent pas en ligne de compte pour le calcul des hauteurs. Il est donc indispensable de consulter le règlement du POS ou du PLU de votre commune (pas seulement le règlement de la zone où se trouve votre terrain), et notamment de se pencher sur les modes de calcul, ce qui vous apportera des précisions importantes sur la façon dont sont calculées les hauteurs maximales de la maison ; le point de référence pouvant être le terrain naturel, la voirie au droit de la construction, etc.



Documents 1 et 2 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Il est obligatoire de faire 2 photos du site en reportant sur l'extrait cadastral les endroits où elles ont été prises, et ce avant les travaux.



COMMUNE
Section
Feuille
Echelle: 1/2000

PARCELLE

6463 dT
anc. Mod. 30 Cad.
(Sept. 1970)

N° d'ordre du document d'arpentage
Tableau d'assemblage	à modifier ⁽¹⁾ sans changer ⁽²⁾

Extrait du plan minute établi
- par le Bureau du Cadastre⁽¹⁾,
- par la personne agréée dans
les bureaux du Cadastre⁽¹⁾.
N° d'ordre au registre de cons-
tation des droits:
Cachet du Service d'origine:

Voir la rubrique « INFORMATION DES PROPRIÉTAIRES » au dos de la chemise 6463

CERTIFICATION
(Art. 25 du décret n° 55-471 du 30 avril 1955)

Le présent document d'arpentage, certifié par les propriétaires soussignés⁽²⁾, a été établi
A—d'après les indications qu'ils ont fournies au bureau⁽¹⁾,
B—en conformité d'un piquetage effectué sur le terrain⁽¹⁾.
—d'après un plan d'arpentage ou de bornage, dont copie ci-jointe, dressé le
par M , géomètre à⁽¹⁾.

À le

Document d'arpentage dressé
par M.....
à
Date:
Signature:

**EXTRAIT CADASTRAL
REPERAGE DES PHOTOGRAPHIES**

Document 3 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. L'extrait cadastral : notez les petits yeux (1) et (2), indiquant les 2 endroits d'où ont été prises les photos (voir page précédente).

19 – Je me suis fait refuser ma maison, pour la raison qu'elle était trop originale.

Pour une mairie, accepter l'aspect d'une nouvelle maison, cela peut-il être un peu « à la tête du client » ? C'est un peu vrai, mais il est difficile de discuter les goûts et les couleurs.

Avec le RNU, il est très difficile d'opposer un refus pour un problème d'esthétisme.

En revanche, quand un règlement de POS ou de PLU existe, et que des articles précisent l'aspect des constructions, le refus est généralement beaucoup plus facile. Toutefois, la plupart des refus sont justifiés par un avis défavorable des architectes des Bâtiments de France (ABF), dans les périmètres des monuments historiques (soit à moins de 500 m d'un bâtiment classé), dans les ZPPAUP (zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager), etc.

Si vous êtes dans un secteur où votre autorisation d'urbanisme est soumise à l'avis des ABF, il est judicieux d'aller « prendre la température » auprès de ceux-ci avant même de déposer un permis ou une déclaration (vous prenez rendez-vous et allez les voir modestement). Vous arriverez peut-être à les convaincre à force de persuasion (pour donner un aperçu des ouvrages, munissez-vous par exemple de croquis précis montrant de quoi vous allez vous inspirer). Mais ne vous faites aucune illusion ! De manière systématique, ils refusent pour le moment panneaux solaires, éoliennes... Mais il semble que si ceux-ci ne font pas l'objet d'une interdiction dans les PLU, ils ne pourront bientôt plus être refusés. Petit à petit, les choses bougent.

20 – Qu'est-ce que la surface hors œuvre nette (SHON) et la surface hors œuvre brute (SHOB) ?

Avec un COS (voir question 21) de 50 %, si vous achetez un terrain de 500 m², vous ne pouvez pas construire plus de 250 m²... de surface hors œuvre nette (ou SHON).

La SHOB représente la surface totale des planchers, y compris les terrasses, les toitures-terrasses, desquels on retire les trémies (passage des escaliers, ascenseurs, gaines techniques). Les mesures se prennent à l'extérieur des bâtiments, c'est-à-dire que vous devez prendre en compte l'ensemble des murs.

La SHON, quant à elle, est égale à la SHOB moins les garages, l'emprise des murs, les caves enterrées (c'est-à-dire qui ne comportent aucune ouverture sur l'extérieur, sauf pour la ventilation), les terrasses et toitures-terrasses, les niveaux dont la hauteur sous plafond est inférieure à 1,80 m.

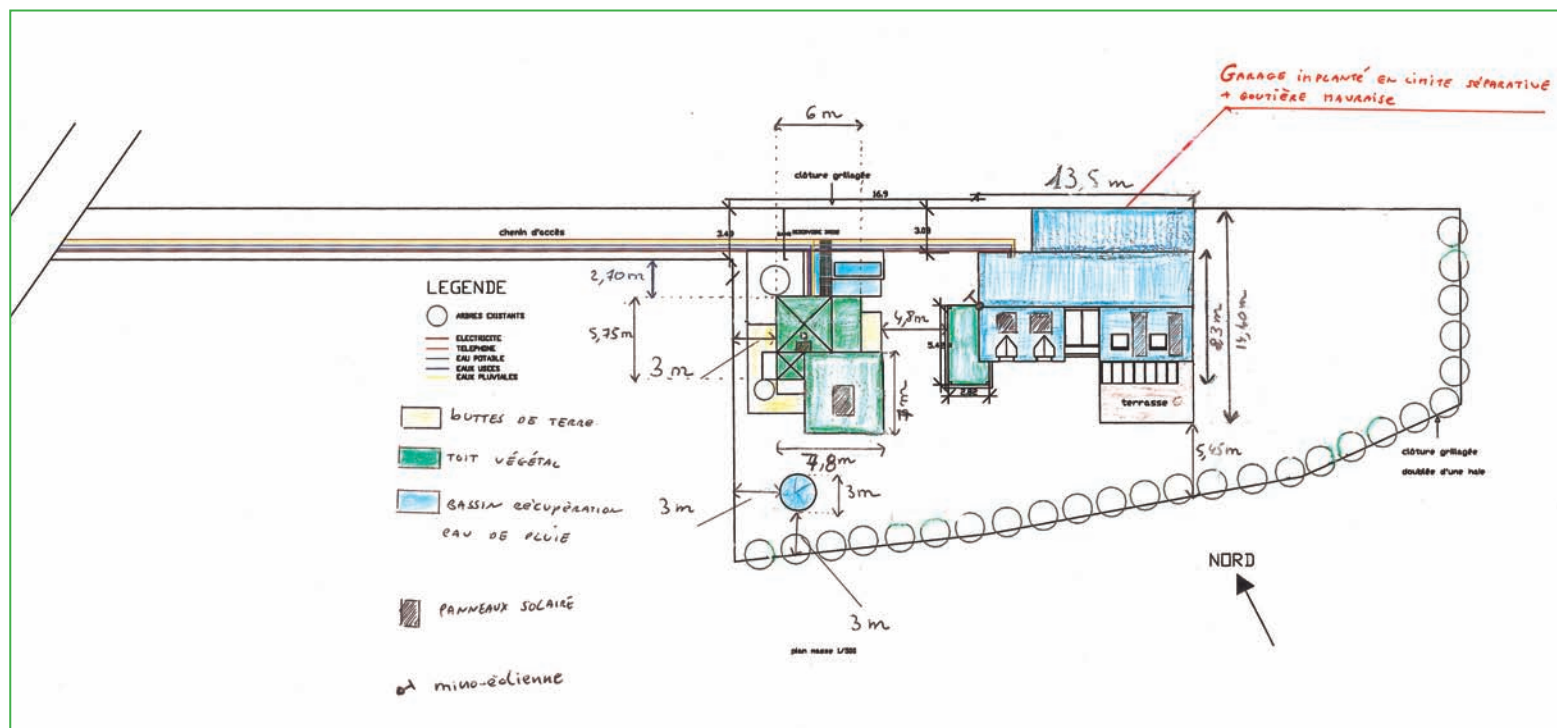
21 – Qu'est-ce que le coefficient d'occupation des sols (COS) et le plafond légal de densité (PLD) ?

Le COS correspond au nombre de mètres carrés de SHON constructible pour chaque terrain.

Le RNU ne donne pas de SHON maximale. Si une commune a un COS de 0,50 sur votre terrain de 500 m², cela signifie que vous pouvez construire 250 m² de SHON (= 500 x 0,50).

Le COS peut varier énormément entre les différentes zones d'un POS (plan d'occupation des sols) ou d'un PLU (plan local d'urbanisme). En effet, autoriser un COS faible dans une zone pavillonnaire va la protéger des opérations de constructeurs, en interdisant de facto les grosses opérations. En revanche, dans une zone d'activité ou de bureaux, cela paraît logique qu'il y ait un COS plus élevé (par exemple de 2, pour favoriser les entreprises).

Dans certaines communes, il peut ne pas y avoir de COS, mais des règles assez restrictives qui reviennent au même : exigence de règles d'implantation, de limites séparatives, de hauteurs, d'emprise au sol, d'espaces verts, etc.



Document 4 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Il a été décidé de bâtir 2 maisons sur ce terrain de 1200 m², en veillant à respecter les règles habituelles d'implantation : 3 m au moins doivent séparer les 2 constructions (voir question 12 page 176). Ce plan de masse a été refusé une première fois par la mairie : il n'y avait pas les réseaux (évacuation des eaux de pluie, eau potable, eaux usées, électricité, téléphone). Normal, puisque la maison est autonome ! Notre architecte a donc dû retracer des lignes ; quelques mois après, le maire nous a demandé de faire la tranchée et de tout enfouir, et nous avons dû nous exécuter... bien que rien ne passe dans la tranchée, à part le téléphone et une quantité infime d'eau usée ! Coût : 2 000 €, 80 € de taxes par an.

Il y a souvent confusion entre le COS et l'emprise au sol caractérisée par le PLD, qui est en fait un instrument de calcul taxant les dépassements de surface constructible théoriquement autorisés sur la commune.

L'emprise au sol des bâtiments est réglementée par l'article 9 des POS ou des PLU – le RNU ne limitant pas expressément l'emprise des constructions. (Pour la différence entre POS et PLU, voir question 5). À Vitry-sur-Seine, par exemple, le COS est compris entre 0,5 et 2,25. Le PLD ne remplace pas le COS : c'était une possibilité pour les communes de percevoir des rentrées d'argent supplémentaires via les taxes foncières. Ainsi, on pouvait avoir un COS de 2 pour un PLD de 1,2 : cela signifie que tout mètre carré de SHON prévu au-delà du « COS multiplié par 1,2 » devait payer une participation, dont le montant était estimé par rapport à la valeur du mètre carré constructible dans le secteur.

Exemple : j'ai un terrain de 5000 m², je construis 9000 m² de surface habitable, je paye le PLD pour 4800 m² (correspondant à (9000 – 5000) x 1,2). Le mètre carré étant estimé à 1000 €, je paye donc une taxe sur la base de 3 000 000 d'euros (correspondant à 3000 m² estimés à 1000 €).



Document 5 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. La loi « Paysage » rend obligatoire la figuration des arbres quand ceux-ci auront poussé. Notre premier document ne respectant pas cela, celui-ci a été refusé : d'où cette aquarelle, qui a plu à la DDE.

22 – J'ai entendu dire que la réglementation thermique me donnait le droit d'aller 20 % au-delà du COS théoriquement autorisé dans ma commune ?

Théoriquement : « Pour bénéficier du dépassement du coefficient d'occupation des sols (20 %, ce n'est pas négligeable !), les constructions de bâtiments soumis aux dispositions de l'article R. 111-20 du Code de la construction et de l'habitation doivent respecter les critères correspondant au label « Très haute performance énergétique énergies renouvelables et pompes à chaleur, THPE EnR 2005 » ou au label « Bâtiment basse consommation, BBC 2005 » définis par l'arrêté du 3 mai 2007 ».

En clair, il faut que la maison soit bien isolée (au sens de la RT 2005) et qu'elle produise 50 % de son chauffage par le soleil ou la biomasse. Cette mesure s'applique aussi bien aux constructions neuves qu'aux extensions de constructions existantes.

De manière plus pratique, toutefois, il faut que « le conseil municipal ou l'établissement public de coopération intercommunal concerné ait délibéré sur le principe, qu'il y ait un plan local d'urbanisme qui détermine un COS et qu'aient été indiquées les zones concernées ».

Beaucoup de conditions pas toujours réunies : aussi faites une lettre à votre maire pour qu'il inscrive la question à l'ordre du jour d'un conseil municipal si cela n'a pas été fait...

Mais demander une délibération communale, c'est quand même très compliqué quand on doit déposer un permis ou une déclaration dans des délais raisonnables. Cela illustre en tout cas très concrètement comment une loi nationale peut ne pas être appliquée au niveau local. De manière très pratique, à présent, comment procède-t-on au moment du dépôt des plans pour bénéficier de cette disposition ?

Les plans doivent d'abord indiquer qu'on a des capteurs photovoltaïques égaux à 50 % de la SCHON (à notre sens, c'est disproportionné, et en plus l'éolien n'a même pas été envisagé), ou qu'il y a des capteurs solaires thermiques équivalant à 3 m² par logement (on n'a pas non plus imaginé qu'on pouvait produire autant d'eau chaude avec des capteurs solaires moins étendus).

Toutefois, cela ne suffit encore pas : « Pour justifier du respect des critères de performance requis à l'article premier, le demandeur du permis de construire fournit :

Dans le cas du I de cet article 1^{er}, une attestation établie par un organisme habilité à délivrer les labels définis dans ce I. Elle indique qu'au stade du permis de construire, le projet respecte les critères définis par un de ces labels et que le demandeur s'est engagé à obtenir le label correspondant.

Dans le cas du II de cet article 1^{er}, un engagement d'installer les équipements de production d'énergie renouvelable ou de pompe à chaleur visés à l'article 1^{er} et une attestation établie par une personne répondant aux conditions des articles R. 271-1 à R. 271-4 du Code de la construction et de l'habitation et en possession d'une certification pour réaliser un diagnostic de performance énergétique visé à l'article R. 134-2 de ce code. Cette attestation indique qu'au stade du permis de construire et au vu des éléments fournis par le demandeur, la maison individuelle et les équipements d'énergie renouvelable ou de pompe à chaleur respectent les critères définis au II de l'article 1^{er}.

Ces attestations sont établies à partir d'une étude de la consommation conventionnelle d'énergie du bâtiment au sens de l'article R. 111-20 susvisé fournie par le demandeur.

En clair, comment obtient-on le label « haute performance énergétique » ? Il faut s'adresser aux sociétés qui fleurissent un peu partout et réalisent des diagnostics de performance énergétique (celles qui classent les bâtiments selon l'étiquette énergie et que vous trouverez dans les pages jaunes de l'annuaire).

23 – Quid des espaces verts ?

La loi « Paysage », qui s'ajoute au Code de l'urbanisme, a pour but la prise en compte dans les projets d'habitat du cadre de vie. Avant de construire, il vous faut montrer l'aspect qu'auront votre maison et son environnement dans une, deux décennies... Les règlements d'urbanisme locaux reprennent souvent des volets paysagers, mais de manière très restrictive et souvent fort compliquée. Un exemple dans le Val-de-Marne pour le secteur « UAc » de la ville de Saint-Maurice : « Dans la marge de recul d'un minimum de 3,5 m par rapport à la crête du bras de Gravelle, la pleine terre sera conservée et le terrain ainsi laissé libre sera obligatoirement planté. ».

La loi SRU (voir questions 5 et 6) traite, dans son article 13, des espaces verts mais, selon les communes, ceux-ci peuvent englober ou non les passages pour véhicules ; ainsi, 2 bandes d'asphalte pour les roues avec entre elles du gazon, selon l'endroit cela peut être ou non considéré comme un espace vert...

24 – Quid du stationnement des véhicules ?

Le RNU n'impose de réserver de la place pour le stationnement des véhicules que sur le terrain. Dans les villes disposant d'un document d'urbanisme local, on impose en général au

moins deux places de stationnement par logement. La règle pour obtenir ces deux places diffère selon les communes : soit on prend le nombre de mètres carrés construits soit, plus simplement, on indique que tout logement devra avoir deux places. Ailleurs, un règlement local peut imposer qu'un espace soit prévu pour le stationnement des deux-roues (par exemple une place par logement, la place devant faire au moins 2 m²), ou obliger à faire une place de parking pour 100 nouveaux mètres carrés.

Cela peut signifier que si l'on souhaite créer une extension ou une véranda, il faudra créer... une seconde place de parking. La loi SRU impose aux logements sociaux l'achat d'une place par appartement. À vérifier avec le responsable local de l'urbanisme ou votre DDE (ou DDEA).

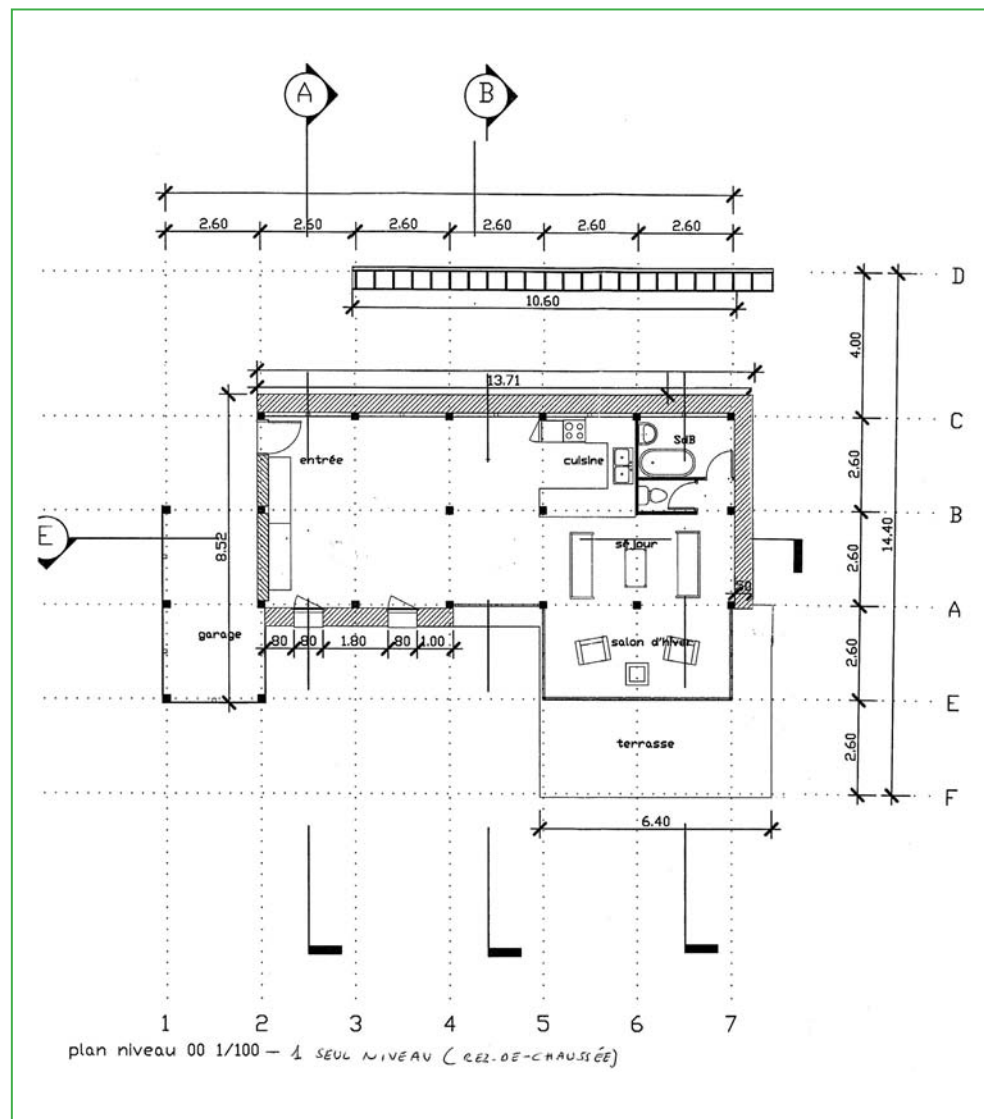


Document 6 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Les futures élévations doivent être représentées vues de la route.

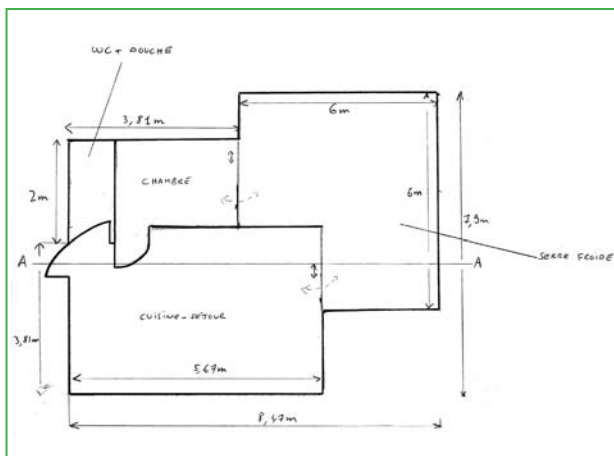
25 – Que faire si on veut bâtir 2 maisons sur le même terrain ?

Si on construit 2 maisons sur son terrain, on doit respecter les règles de l'urbanisme local, notamment l'article 8 du règlement, qui s'intitule « Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété ».

Si c'est le RNU qui est valable dans la commune considérée, soit les 2 maisons se touchent, soit elles sont espacées d'une distance d'au moins 3 m ; les règles de vue sont également à prendre en considération (voir page 176).



Document 7 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Plan de la maison au toit à deux pentes : notez qu'il n'est aujourd'hui plus obligatoire de faire figurer les plans de l'intérieur. À notre avis, cela n'a pas simplifié grand-chose... (Plan ci-dessus Sylvain Jeaneau.)

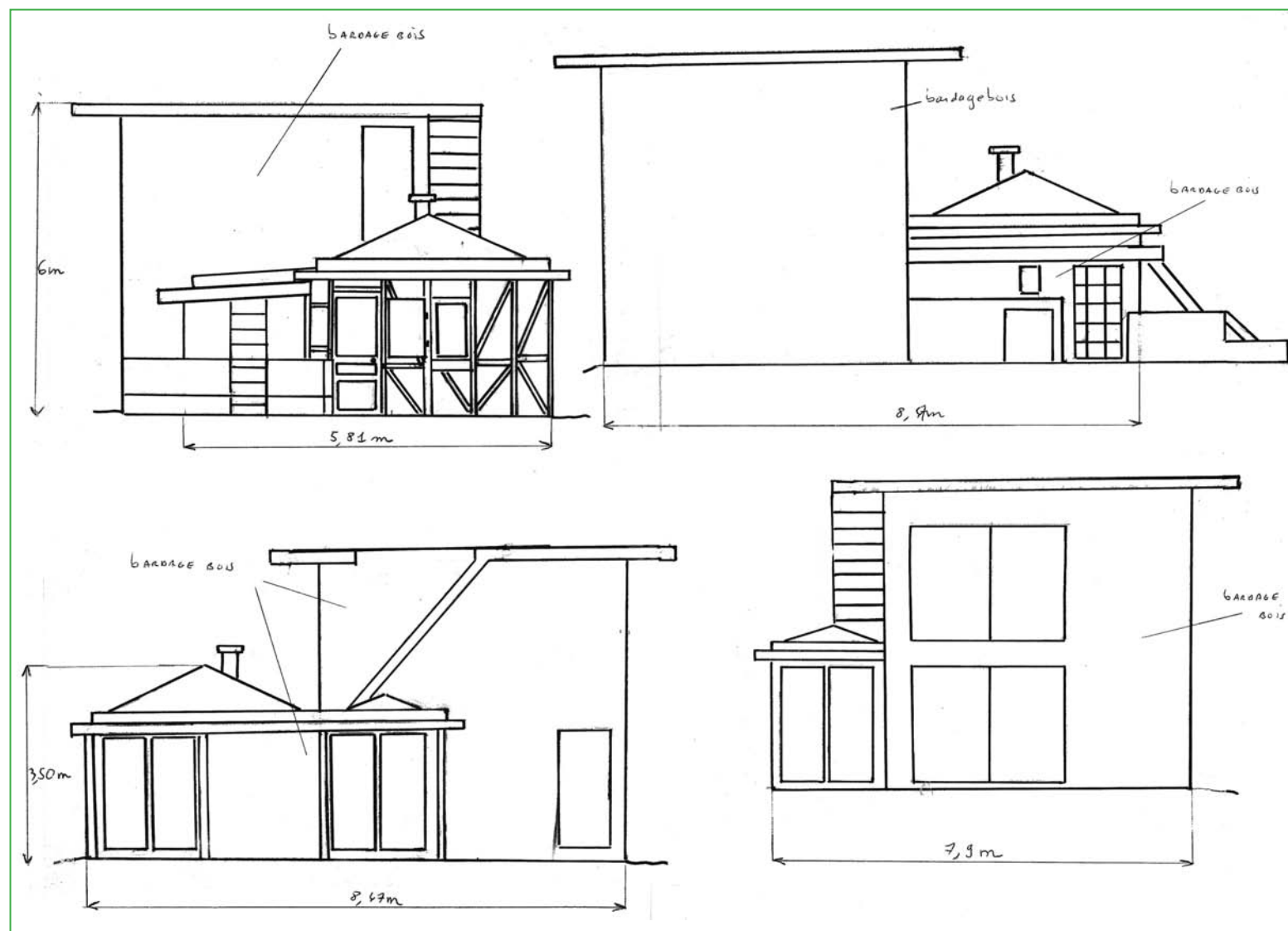


26 – Que doit-on faire si l'on veut bâtir une maison troglodytique ?

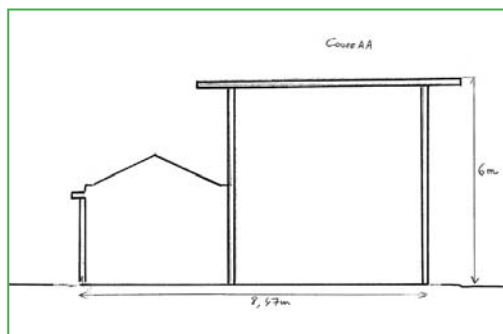
Il faut au moins une déclaration préalable pour creuser à plus de 2 m de profondeur et, de toute façon, un permis est nécessaire pour plus de 20 m² de SHON (pour une hauteur sous plafond supérieure à 1,80 m).

Si vous souhaitez créer une butte de terre artificielle pour abriter votre maison, vous devez procéder comme pour un permis classique, avec le fort risque que l'on vous refuse la construction, car elle ne sera pas en harmonie avec les maisons préexistantes.

Même chose si vous décidez de faire une cabane dans un arbre : pour moins de 20 m², il faudra déposer une déclaration préalable. Et il faudra peut-être prendre en compte d'autres codes, comme celui de l'agriculture.



Document 8 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Les façades du prototype sous tous leurs angles.



Document 9 du dépôt du permis de construire
du site constructif d'Arca Minore.
Coupe du préprototype et du prototype.

27 – Que doit-on faire si on veut mettre une maison sur une barge placée sur un étang ou une rivière en zone agricole, ou le long d'une rivière ?

Cela est illégal, et il est difficile d'arguer que c'est une habitation temporaire (c'est-à-dire en place pour une durée inférieure à 3 mois, le conseil municipal pouvant réduire ce délai à 15 jours). En ce cas, il faut regarder si le camping est possible – et comment – sur le territoire communal : cependant, à partir du moment où la maison est sur une eau courante, elle est sous la juridiction des Voies navigables de France (VNF).

Le long d'un fleuve ou d'une rivière, mais à sec sur la berge, en théorie il faudrait que cette maison flottante ne soit pas en zone de prévention pour le risque d'inondation (PPRI), alors que c'est justement là qu'elle s'imposerait. (C'est néanmoins possible, mais il faut voir si le PPRI du département l'autorise... ou ne l'interdit pas). Nous sommes en partie dans un vide réglementaire, donc un cas ferait certainement jurisprudence.

28 – Puis-je mettre une yourte en plein champ ?

Pas si le terrain est inconstructible.

29 – Peut-on construire en zone agricole ?

Oui, si on est exploitant agricole et propriétaire, et que l'on peut justifier que le bâtiment est nécessaire pour l'activité agricole.

30 – Peut-il y avoir acceptation tacite d'un permis ou d'une déclaration ?

Pour un permis, après 2 mois (3 mois dans le cas d'un projet autre qu'une maison individuelle et/ou ses annexes) sans nouvelles de l'administration, il est accepté tacitement. Ce délai est porté à 6 mois s'il y a consultation de l'architecte des Bâtiments de France ou des ERP (« établissements recevant du public »), à condition toutefois que vous ayez reçu un courrier avec accusé de réception du service instructeur, et ceci dans un délai de 30 jours après le dépôt de la demande de permis en mairie – le cachet de la poste faisant foi. D'où l'importance du bordereau remis lors du dépôt en mairie. Le même principe s'applique pour le permis de démolir, le permis d'aménager ou la déclaration préalable (L. 424-2 et R. 424-1). Dans certains cas, il ne peut pas y avoir d'acceptation tacite (R. 424-2 à R. 424-4), notamment quand il s'agit de travaux sur un monument historique, ou si vous avez reçu un avis défavorable ou favorable avec prescriptions de l'architecte des Bâtiments de France (R. 423-67). Pour une déclaration préalable, après un mois sans nouvelles (2 s'il y a consultation de l'ABF), elle est acceptée, toujours « implicitement ».

D'où la nécessité de tout envoyer par lettre recommandée et de bien garder les récépissés qui vous sont donnés quand vous venez faire un dépôt en mairie (ou lorsqu'on vous les envoie). De toute façon, en cas d'acceptation tacite, faites une lettre recommandée pour signaler que le délai est écoulé.

31 – Que se passe-t-il s'il y a une pièce manquante ?

Vous avez fait le dépôt en mairie et on vous a remis le récépissé. Dans les 30 jours qui suivent, vous pouvez recevoir un courrier (lettre RAR) du service instructeur vous demandant de compléter le dossier (et vous notifiant au passage s'il doit y avoir une consultation de services entraînant la prolongation des délais). Ce courrier dresse la liste des pièces manquantes ou insuffisantes.

Vous pouvez recevoir un second courrier, toujours dans le mois suivant le dépôt du dossier, celui-ci annulant et remplaçant la première demande (R. 423-38 et R. 423-40).

Vous avez 3 mois après réception du courrier (le cachet de la poste faisant foi) pour déposer en mairie l'ensemble des documents exigés. Si vous ne fournissez pas l'intégralité des pièces manquantes, la demande fera l'objet d'une décision tacite de rejet. En clair, votre dossier est classé. Inutile d'insister, vous devez redéposer une demande (R. 423-39 a et b).

Attention : le délai d'instruction court seulement à partir du moment où le dossier est complet (R. 423-39 c).

Si le courrier vous parvient au-delà du premier mois (le cachet de la poste faisant foi), le délai d'instruction court à partir du dépôt de la demande et c'est à vous de fournir rapidement les documents réclamés, car autrement vous risquez un refus au terme du délai d'instruction (R. 423-31).

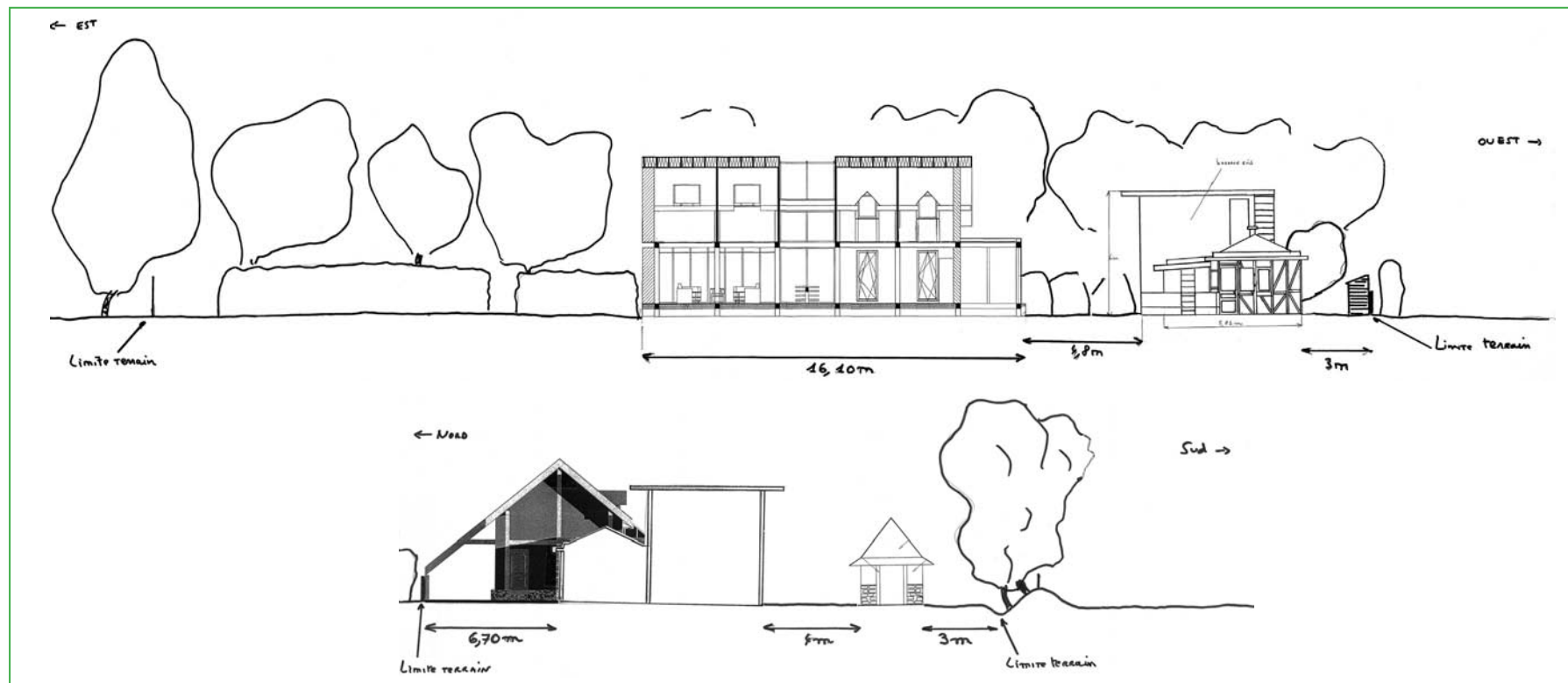
Attention : le service instructeur, après réception des pièces manquantes, n'est pas tenu de vous envoyer un courrier indiquant si votre demande est complète ou non. Par ailleurs, dans le courrier réclamant les pièces manquantes, il ne sera pas forcément indiqué si le projet est conforme au règlement d'urbanisme ou non : vous pouvez donc très bien recevoir un refus par la suite.

32 – Que se passe-t-il si la mairie ou la DDE me demande une pièce manquante par courrier simple et que celui-ci n'arrive jamais ?

Nous connaissons un cas où cela est arrivé ; le courrier non recommandé émanait de la DDE. Au bout de 1 mois (il s'agissait d'une déclaration préalable), la personne concernée va voir son maire. Celui-ci appelle la DDE, qui répond qu'il y a un problème sur son permis (la règle des 3 m par rapport au voisinage n'était pas respectée) : la personne indique alors qu'elle tiendra compte de cette demande, le maire approuve, fait paraître son arrêté. Bref, une attitude ouverte et négociatrice est toujours gagnante.

En justice, il faut une lettre avec accusé de réception, sinon le courrier n'est pas prouvé.

Document 10 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Il faut joindre des coupes de la maison, toujours en représentant la future végétation. À respecter : les règles usuelles de distance entre bâtiments qui, s'ils ne sont pas en limite de propriété, doivent être séparés par 3 m (voir question 12 page 176). (Croquis Sylvain Jeaneau.)



33 – Si je veux faire une maison autonome, qu'en est-il des réseaux d'eau et d'électricité ? Sont-ils obligatoires ?

Ils doivent figurer sur le plan que vous déposez, qu'il s'agisse d'un site relié au tout-à-l'égout ou non (dans ce dernier cas, il faut faire figurer une fosse septique).

Si les réseaux ou la fosse ne figurent pas sur le plan, vous serez recalé et devrez corriger ; ensuite, comme il peut y avoir une visite de fin de chantier, avec le risque que le fonctionnaire constate l'absence de raccordement, il se peut fort qu'il déclare que votre réalisation n'est pas conforme au projet déposé.

34 – Puis-je mettre des toilettes sèches et un composteur pour mes déchets organiques ?

Vous êtes un peu dans une lacune réglementaire : la loi impose des cabinets d'aisance séparés dans une maison, mais personne n'a envisagé le cas des toilettes sèches. Comme par ailleurs, la loi impose le raccordement au tout-à-l'égout, on peut imaginer que cela suppose d'avoir des toilettes avec chasse d'eau... Cependant, les toilettes sèches sont acceptées par certaines Directions aux affaires sanitaires et sociales locales, bien vues dans certaines Directions départementales de l'équipement, et parfois acceptées par certains maires.

Un ami nous a dit que nous avions le « devoir » de nous mettre « hors-la-loi » pour changer la loi, qui avantage les compagnies d'eau privée. La délinquance est là tout à fait relative quand on voit ce qui se passe dans certains syndicats intercommunaux d'eau potable, par exemple.

Nous avons connaissance du cas d'une personne qui a posé des toilettes « humides » pour le jour de la visite, puis a remis ses bonnes vieilles toilettes sèches une fois l'inspecteur parti ; pour notre part, nous préconisons la transparence.

Document 11 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. La maison à toiture en ardoise : vue de la façade sud.
(Croquis Sylvain Jeaneau.)



35 – Puis-je utiliser librement mon eau de pluie ?

Oui, vous faites ce que vous voulez chez vous. Cependant, si vous décidez de louer un logement dont vous êtes propriétaire, vous devez prévoir le raccordement au réseau d'eau potable et au tout-à-l'égout. Si vous avez un double réseau eau de pluie/eau de ville, vous devez prévoir une séparation complète entre eux (voir *L'habitat bio-économique*, Eyrolles, 2008, page 134) et ne pas alimenter le robinet de la cuisine en eau de pluie (ni le lave-vaisselle).

36 – Puis-je retraiter librement mes eaux de vaisselle et de salle de bains dans une succession de bassins plantés de végétaux sur mon terrain ?

Si le terrain n'est pas raccordé aux égouts, vous devez faire accepter votre système dans des mairies généralement habituées à ne travailler qu'avec les compagnies des eaux, pour lesquelles il n'existe pour l'instant que la fosse septique. Si le terrain est raccordé au tout-à-l'égout, c'est interdit, bien que certains le fassent discrètement.

37 – Je veux mettre une toiture végétalisée : ai-je le droit ?

La réglementation thermique 2005, notamment, me le permet-elle ?

Les décrets des réglementations thermiques (RT) 2006 et 2007 ne comportent aucune précision à ce sujet.

Le règlement d'urbanisme local reste hélas prépondérant. Mais à partir du moment où les toitures-terrasses sont autorisées, il n'y a pas d'opposition possible à la toiture végétalisée (ce qui se passe rarement comme ça...). Cependant, quand il n'y a pas d'opposition aux toitures-terrasses, on voit difficilement comment s'opposer à ce qu'elles soient végétalisées.

Si l'on regarde à présent le nouveau règlement de Paris, adopté en juin 2006 et soi-disant exemplaire sur ce point, on est effaré par la complexité du dispositif : sur la base d'une « sectorisation végétale de la zone d'urbanisation générale (UG) », et par son article UG. 13 (Espaces libres et plantations), ledit règlement définit deux secteurs caractérisant le patrimoine végétal : celui de la « mise en valeur du patrimoine végétal », et celui « du renforcement du végétal », secteur concernant les espaces de la ville les plus bâtis et les plus dépourvus d'espaces verts. Ensuite, le plan local établit le « nouveau concept » de la « surface végétalisée pondérée », représentant une surface dite de majoration, compensatrice ou complémentaire, pour les cas où il est difficile, voire impossible, de réaliser la quantité requise d'espaces libres en pleine terre.

Suit une formule mathématique qui permet de calculer, selon la place de la parcelle sur le territoire parisien, les surfaces devant être consacrées à la création d'espaces verts, de toitures plantées, de terrasses ou de murs végétalisés.

Ce qu'il faut retenir, c'est que vous ne pouvez rien faire sans l'accord de la mairie, mais que là où on admet les toits plats il ne devrait pas y avoir de problème...

Dans notre village, notre toiture végétalisée, première du genre, a été acceptée sans problème par la mairie.

38 – Et si j'installais une habitation légère de loisirs ?

Sont considérées comme des habitations légères de loisirs (HLL) « les constructions démontables ou transportables, destinées à une occupation temporaire ou saisonnière à usage de loisir » (article R. 111-31).

Sont dispensés de toute formalité :

- les installations ou constructions temporaires implantées pour une durée n'excédant pas 3 mois en général ;



Document 12 du dépôt du permis de construire du site constructif d'Arca Minore. Façades est (en haut) et nord. (Croquis Sylvain Jeaneau.)

- les bâtiments de chantier, pendant la durée du chantier ;
 - les travaux ou constructions et installations de faible importance : création d'une SHOB (voir question 20) inférieure à 2 m², habitations légères de loisirs d'une superficie inférieure à 35 m², piscines de moins de 10 m², murs ne constituant pas des clôtures et dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure à 2 m ;
- Sauf que...
- une mairie peut prendre un arrêté si elle est excédée par la situation ;
 - les habitations légères de loisirs (HLL) doivent se trouver dans les campings dûment autorisés pour cela.

39 – Et si je dénichais une ruine au fin fond de la campagne ou d'une forêt, pourrais-je l'aménager ?

Fausse bonne idée, à notre sens, du moins du point de vue légal...

Un jour, en vous promenant dans des lieux oubliés, vous trouvez une ruine sous un amas de buissons. Si vous voulez acheter l'endroit en question, cela peut être impossible en zone rurale où veillent les Safer (sociétés spécialisées dans l'achat, la vente, la gestion et la location de biens fonciers ruraux), qui ont un droit de préemption sur toutes les terres cultivables pour les réattribuer aux agriculteurs voisins, afin de leur permettre de continuer à s'agrandir ; si c'est dans un bois et que celui-ci est à vendre, vous avez plus de chance, à moins que le propriétaire décide de le céder au voisin (mais il arrive que les voisins ne soient pas intéressés ou ne s'entendent pas).

Vous découvrez alors que la ruine est cadastrée : dans ce cas, c'est préférable.

Imaginons à présent que ce tas de pierres ne soit pas cadastré et que vous décidiez d'acheter néanmoins le terrain. Il va donc falloir faire porter la ruine au cadastre après avoir fait venir un géomètre armé d'un GPS : à notre avis, c'est un peu « mission impossible ». Si jamais vous y arrivez, il vous faudra faire une déclaration de travaux pour mettre un toit à votre ruine... Là, que se passe-t-il si c'est en zone agricole, comme cela est porté sur le PLU : à notre sens, vous ne pourrez pas y arriver.

Certains se risquent à faire les travaux sans aucune autorisation, sans qu'il y ait de réaction de la mairie. En effet, les maires ne sont pas forcément contre tout projet un peu « limite » : n'oubliez pas que vous êtes un électeur, et que vous amenez éventuellement de l'activité dans un endroit peut-être en déprise rurale, etc. En tout cas, dès que c'est habitable, faites-le constater par huissier : après une prescription de 3 ans, vous êtes chez vous.

Mais parfois on peut y arriver tout à fait légalement : ainsi, dans certaines zones, on cherche à faciliter la « restauration qualitative du patrimoine [si elle permet] de conserver la qualité architecturale des bâtiments reconstruits ». Dans ce cas, la restauration peut être autorisée, « sauf dispositions contraires des documents d'urbanisme », mais si et seulement si :

- la majorité des murs porteurs sont encore debout ;
- le lieu est accessible ;
- les ruines ont un intérêt architectural ou patrimonial ;
- on reconstruit exactement à l'identique, avec les mêmes matériaux (pas de bio-briques, donc).

40 – Un lotissement écologique est-il possible ?

Quand on veut faire un lotissement, il faut demander un permis d'aménager.

Joies de la surréglementation à la française, jadis la notion de lotissement commençait à 3 lots... aujourd'hui c'est à 2. Ici, l'administration dispose de 3 mois pour donner son autorisation.

Faire un lotissement écologique, cela supposerait de faire moins (ou pas) de réseaux, et peu de voies carrossables.

D'abord, les trottoirs ne sont pas obligatoires : un bon point.

Les eaux de pluie peuvent s'écouler à ciel ouvert : un autre bon point.

En ce qui concerne la largeur de la voirie, la seule obligation est qu'une citerne de pompier puisse passer (largeur d'une citerne : 2,60 m).

Qu'en est-il des différents réseaux ? Tout d'abord le téléphone n'est pas obligatoire. Là où le bât blesse, c'est que toutes les maisons doivent être raccordées au réseau électrique : donc pas de lotissements autonomes en électricité, c'est interdit en France ! Deux tranchées différentes devront par conséquent être ouvertes : pour l'électricité (on y mettra aussi le téléphone), et pour les réseaux d'eau (potable et usée).

Les particuliers, sur leurs terrains, n'ouvrent en général qu'une tranchée pour le tout (c'est interdit, mais l'administration ferme les yeux). Dans ce cas, ils mettent en dessous les conduites d'eau usée, d'eau pluviale, d'eau potable et au-dessus l'électricité et le téléphone ; notez enfin que la gaine rouge par où passeront les câbles électriques est souvent emplie d'eau de condensation et d'infiltration (quand on les fait filer, ça déborde par litres), sans que cela soit gênant pour les fils, qui sont étanches.

À présent, les réseaux d'eau : il est interdit de se passer de l'eau dite « potable », donc interdit de ne pas se raccorder au réseau d'assainissement quand il en existe un !

Une fois les travaux de « viabilisation » achevés, le promoteur fera une « déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux » (« DAACT »), qu'il enverra à la commune. Celle-ci procédera à une visite de recollement, afin de vérifier la justesse de la DAACT. Pour cela, la compagnie des eaux vérifie la conformité des travaux ; idem pour l'assainissement ; idem pour l'électricité ; idem pour les pompiers (par exemple, si la voie desservant les maisons est en cul-de-sac, et qu'on n'a pas prévu une placette de retournement, la réponse sera négative et la commune devra demander une « mise en conformité »...).

Les contentieux

41 – Vous avez déclaré construire 120 m² de SCHON mais avez réalisé 150 m². La DDE s'en aperçoit : que se passe-t-il ?

On vous demande de déposer un permis modificatif (les démarches sont les mêmes que pour le dépôt d'un permis), ou un nouveau permis si le premier n'est plus valable...

Si vous ne tenez pas compte de l'avis de la mairie, on exigera de vous de remettre en état ; si vous refusez, la commune pourra saisir le tribunal administratif, qui imposera la remise en état et vous donnera une amende, voire même une pénalité par jour de retard. Et les impôts se manifesteront pour les taxes qui leur auront échappé.

42 – Vos voisins peuvent-ils s'opposer à vos constructions ?

Il s'agit du recours des tiers : le délai de recours contentieux court à l'égard des tiers à compter du premier jour d'une période continue de 2 mois d'affichage sur le terrain des pièces mentionnées à l'article R. 424-15 (article R. 600-2).

Aucune action en vue de l'annulation d'un permis de construire, permis de détruire, permis d'aménager ou d'une déclaration préalable n'est recevable à l'expiration d'un délai d'un an à compter de l'achèvement de la construction ou de l'aménagement. Sauf preuve contraire, la date de cet achèvement est celle de la réception de la déclaration d'achèvement et de conformité des travaux (« DAACT », R. 600-3).

Ce recours prend d'abord la forme d'un recours gracieux en direction du maire et/ou du tribunal (pour que ce recours soit valable, il faut que le voisin en question vous envoie le

Du point de vue financier

- Tant que le permis d'aménager n'est pas délivré, il y a interdiction pour les promoteurs de vendre quoi que ce soit.

- Quand le permis est délivré, on procède à la promesse de vente avec, en général, le paiement d'une avance de 10 % qui permet de commencer les travaux. Mais le promoteur devra mettre sur un compte bloqué l'argent nécessaire à tous les travaux de lotissement, histoire que les acheteurs ne se retrouvent pas le bec dans l'eau en cas de faillite de ce professionnel.

- Ainsi, lotir une dizaine de maisons demande de 200 000 à 400 000 €, c'est-à-dire entre 20 000 et 40 000 € par lot ! Obligations coûteuses, qui interdisent un lotissement écologique avec toilettes sèches/filtres plantés et électricité autonome. À moins qu'un jour maires et constructeurs de maisons écologiques choisissent de s'opposer à ces diktats réglementaires...

Que doit comporter l'affichage sur le terrain ?

- le numéro du permis ;
- sa date d'obtention ;
- la nature des travaux ;
- la hauteur de la construction ;
- la surface hors œuvre brute et la surface hors œuvre nette créées ;
- un court texte indiquant aux voisins leurs éventuelles voies de recours.

Le panneau doit être en permanence visible de la voirie. Au bout de 3 mois, les droits des tiers sont « purgés » et on peut commencer les travaux.

dossier en recommandé avec accusé de réception... sinon sa demande n'est pas recevable). Quand le maire est saisi d'un tel recours, il réexamine le dossier, parfois pour constater que, de fait, le permis est en partie illégal (erreur de ses services, par exemple) : un permis modificatif vous est alors réclamé, ou bien on vous demande de redéposer un permis et le précédent est annulé.

Quels que soient les faits, votre voisin doit d'abord commencer par les faire constater officiellement et, pour cela, il lui faut faire dresser un procès-verbal. Facile pour un Velux sur un toit, une véranda – visibles de la rue, ou de chez le voisin –, difficile pour un métrage : dans ce dernier cas, ce sont les agents assermentés de la DDE (ou DDEA, selon le département) qui s'en occupent... Si on ne veut pas leur laisser l'accès, les gendarmes pourront intervenir.

Conseil : c'est parfois difficile, mais en cas de conflit, ne dites rien d'irréparable à vos voisins ; allez les voir avec le nouveau projet, et demandez-leur leur approbation, même s'il va probablement vous falloir avaler de très grosses couleuvres.

43 – Quelles sont les règles relatives à l'achèvement des travaux ?

On remplit tout d'abord une « déclaration attestant la conformité et l'achèvement des travaux » (« DAACT »).

Pour les permis de construire et pour les déclarations, on peut avoir ensuite une visite de « recollement », effectuée par un agent assermenté. Dans certains cas, elle est obligatoire : pour les ERP (« établissements recevant du public ») et en zone PPR, c'est-à-dire soumise à un plan de prévention des risques – éboulement, inondation. Elle est faite dans un délai de 5 mois après le dépôt de la DAACT. Dans la majorité des cas, elle a lieu dans un délai de 3 mois.

L'administration n'est cependant pas considérée comme fautive si elle ne se déplace pas : en effet, avec la DAACT, c'est vous (et/ou votre architecte) qui vous engagez à avoir construit conformément à l'autorisation obtenue, l'autorité compétente disposant d'un délai de 3 mois pour contester la conformité des travaux. Mais, en cas de silence, cela ne veut pas dire que l'administration approuve la conformité... Vous pouvez simplement demander à l'administration une « attestation certifiant que la conformité des travaux avec le permis ou la déclaration n'a pas été contestée », laquelle attestation est « délivrée sous quinzaine au bénéficiaire du permis ou de la déclaration ou à ses ayants droit sur simple requête de ceux-ci. En cas de refus ou de silence de l'autorité compétente, cette attestation est fournie par le préfet, à la demande du bénéficiaire du permis ou de ses ayants droits. » (article R. 462-10).

Si les travaux ne sont pas conformes à l'autorisation délivrée, l'administration vous met alors en demeure de déposer un dossier modificatif ou de mettre les travaux en conformité avec l'autorisation accordée (R. 462-9).

44 – Quelle est la durée de prescription d'une construction illégale ? (question au Parlement)

Question : « De nombreux maires sont confrontés à des situations dans lesquelles la courte durée de la prescription en matière de construction illicite, de 3 ans, ne leur permet pas d'avoir une gestion efficace de leur habitat communal : la pratique de la "cabanisation" amène l'administration à considérer, selon la démarche engagée, des habitations légères de plus de 3 ans, tantôt légales, tantôt illicites.

Le manque de logique est flagrant, car ces constructions ne peuvent, au titre de l'article L. 111-6 du Code de l'urbanisme, bénéficier des raccordements nécessaires [eau, électricité].

L'extension de la durée de la prescription pourrait permettre une catégorisation plus nette de ces édifices et ne plus favoriser des pratiques illicites. Il [le parlementaire] souhaiterait donc connaître la position du gouvernement à ce sujet. »

Réponse : « Les infractions au Code de l'urbanisme, qui constituent des délits, sont prescrites après un délai de 3 ans. S'agissant du délit de construction sans permis de construire, ce délai ne commence à courir qu'à compter du jour où, les travaux étant achevés [à prouver... ce qui est difficile sans déclaration attestant la conformité et l'achèvement des travaux, ou DAACT !], la construction peut être affectée à l'usage auquel elle est destinée. Le cours de la prescription peut être interrompu par un procès-verbal constatant l'infraction, cette interruption ayant pour effet de faire courir un nouveau délai. »

Au bout de 5 ans, selon l'article L. 111-12 du Code de l'urbanisme, on ne peut plus vous faire démolir sauf construction sur domaine public ou mettant en danger ses occupants. La seule chose qu'on puisse alors vous reprocher, c'est de ne pas vous être mis en règle avec le fisc : mais si vous l'avez fait, vous êtes à peu près tranquille...

À savoir néanmoins : il y a une autre prescription, de 10 ans, mais à ne pas confondre avec la première. Si une maison illégale est achevée depuis 10 ans et que, le maire le sachant, vous décidez de demander une autorisation pour lui ajouter une véranda, il ne peut objecter, 10 ans s'étant écoulée, l'illégalité de la construction pour vous refuser la véranda en question.

Autre chose : une maison illégale ne peut évidemment pas bénéficier d'une DAACT. Certains font alors venir un huissier à l'achèvement des travaux avant de prouver, au cas où, le début du délai de la prescription.

45 – Si les travaux se prolongent trop, le voisinage peut-il intervenir ?

Dès que l'on a un intérêt à agir (en justice), on peut agir...

Des travaux qui se prolongent trop longtemps, cela peut être une vraie nuisance, surtout s'ils se font en soirée ou lors des week-ends ; il sera dommage de faire naître un contentieux. Vous-même, d'ailleurs, ne souhaitez pas prendre trop de temps...

C'est pourquoi il faut avoir une stratégie constructive assez élaborée dès le début pour mettre le plus vite possible la maison hors eau-hors air, de façon à continuer les travaux à l'intérieur, là où ils ne gêneront plus personne.

Attention : votre permis s'annule automatiquement s'il n'y a pas d'activité pendant plus de 2 ans ; une semaine de travail par-ci par-là suffira donc à maintenir sa validité au cas où.

46 – Que signifie l'annulation d'un permis de construire ?

Un juge administratif – et nul autre, pas un maire, ni une DDE – peut annuler un permis de construire, si celui qui en a fait la demande a un intérêt pour agir (un voisin, par exemple) et si les règles d'urbanisme ont été violées.

Une fois ceci obtenu, le demandeur doit se porter devant le juge civil ou pénal pour obtenir réparation des dommages que votre construction lui aurait causé : démolition de l'ouvrage en cause, par exemple, et/ou dommages et intérêts.

47 – Quels sont les types de préjudice qu'un voisin peut faire valoir auprès d'un juge ?

Si votre chantier est conforme mais traîne, est bruyant, etc., ce sont les règles relatives au bruit qui s'appliquent. Pour que votre voisin puisse demander une démolition, il faut que votre ouvrage porte atteinte à son droit de propriété (article 544 du Code civil) ou lui cause un préjudice (article 1382 du Code civil).

Travaux échelonnés

Si vous habitez dans les premiers 30 m² que vous venez d'achever, vous payerez l'impôt foncier et la taxe d'habitation sur cette base et le reste suivra ; tous les 2 ans, l'administration fiscale s'informerait de l'avancement de vos travaux. Il vous sera possible de répondre que les travaux sont momentanément arrêtés puis, 2 ans plus tard, d'indiquer qu'ils ont repris si cela est le cas, de déclarer l'achèvement de la deuxième, puis troisième tranche, etc.

48 – Et si je m'achetais une parcelle de bois et m'y installais, sans déposer de permis ?

Je connais ainsi un bois, au bord d'une côte, où ce ne sont que caravanes, cabanes, installées là immuablement année après année... Aujourd'hui, l'endroit s'est institutionnalisé, avec boîte aux lettres, raccordements EDF, téléphone, au grand désespoir de la mairie.

Autre exemple, celui d'une amie : elle s'est installée de façon illégale, dans une yourte, et son procès vient d'avoir lieu ; cela fait des années qu'elle est en procédure, et elle argue qu'autrement elle serait SDF. Tout un comité la soutient, et elle se justifie par le fait que sa construction est à 0 empreinte écologique.

Ailleurs, tout un groupe s'est installé chez une amie sur un terrain non constructible : les enfants vont à l'école et ils sont en train de demander à la mairie que le site soit classé en « zone d'expérimentation ».

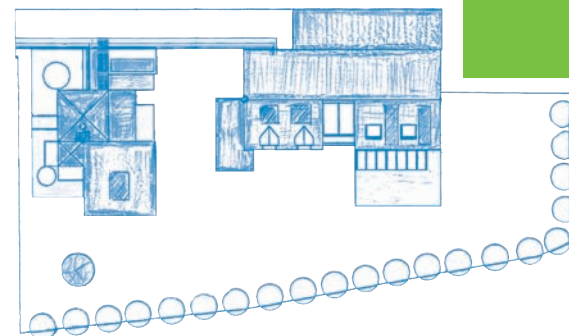
49 – Au fait, à partir de quand les impôts fonciers sont-ils dus ?

Ils sont dus à partir du moment où la maison est achevée et habitable.

À ce moment, on rédige une déclaration d'achèvement du chantier et on commence à payer les impôts fonciers 90 jours après. Le formulaire permet de prévoir un échelonnement des travaux, et donc de les déclarer au fur et à mesure de leur achèvement (voir l'encadré ci-contre).

Il faut savoir que les services d'urbanisme de votre commune peuvent venir voir, même de loin, l'avancement de vos travaux, surtout s'ils ont reçu une plainte de votre voisinage.

Les impôts peuvent également passer, en général sur les informations de tiers pas très bien intentionnés : restez en règle.



CHAPITRE 2

Assurances et banques

Précisons d'abord un point sémantique : le « maître d'ouvrage », c'est le particulier qui commande une maison ; le « maître d'œuvre », c'est son architecte, s'il en a un, ou le particulier lui-même s'il commande, dirige, voire fait, tout ou partie des travaux ; est maître d'œuvre, aussi, l'entreprise qui dirige les travaux. L'autoconstructeur, qui bâtit, organise la venue de certains artisans, ouvriers, est maître d'ouvrage et maître d'œuvre.

Les règles d'assurance et de construction

Vous avez autoconstruit votre maison et vous subissez un sinistre : par exemple un incendie, une déstabilisation de la structure avec fissuration des murs, des remontées capillaires dans les murs avec de larges auréoles d'humidité sur les plâtres et peintures.

Votre assurance vous envoie l'expert, qui constate que vous n'avez pas bâti votre maison dans les règles de l'art. Par exemple, il constate que les panneaux de plâtre BA 13 reposent directement sur le sol (nous connaissons un cas) ; l'eau, d'année en année, a lentement monté, il y a des moisissures sur les murs. Bien évidemment, l'assurance de votre maison ne remboursera pas.

Vous avez eu un incendie : l'expert constate que cela est dû au conduit de cheminée qui, passant entre les bois de la charpente, les frôle, alors qu'il devrait y avoir une distance minimale de 16 cm. Vous comprenez aisément pourquoi vous ne serez pas remboursé ! Fort heureusement, il existe des solutions. Il est possible pour un particulier de construire lui-même, mais il doit absolument respecter les règles physiques élémentaires.

Une obligation non obligatoire

En plus de la loi, la 3^e chambre civile de la Cour de cassation a indiqué, le 1^{er} avril 1998, que « le particulier qui construit ou fait construire, agrandit ou fait agrandir une maison individuelle est tenu de souscrire une assurance dommages ».

Toutefois, à l'inverse du professionnel (article L. 111-34, alinéa 2, du Code de la construction et de l'habitation), aucune sanction pénale pour défaut d'assurance n'est prévue ; mais, et nous insistons là-dessus, s'il y a un effondrement faisant des blessés, il pourra devoir payer des dommages et intérêts ou être attaqué au pénal.

Par exemple, pour les habitats modulaires d'Arca Minore (voir pages 99 et 157) :

- respecter les règles de dimensionnement des plots de béton ;
- respecter les règles de dimensionnement des poteaux de bois ;
- respecter les règles de solidité de la charpente recevant le toit végétal, etc.

Vous trouverez à la fin de l'ouvrage les coordonnées de professionnels, des Compailleurs à notre propre association, que vous rémunérerez et qui suivent votre chantier pas à pas et vous encadrent : ainsi, vous travaillez dans les règles de l'art.

Quant au système des assurances, il vous offre certaines garanties contre d'éventuels « désordres futurs ». Il y a 2 grands types d'assurance « classique » :

- celle qui assure les désordres qui rendent la maison impropre à l'habitation et résultent d'une mauvaise construction, dont doit disposer chaque société ou artisan construisant tout ou partie d'une maison, ou tout fournisseur de matériaux, laquelle assurance est valable 10 ans : c'est la garantie décennale. Elle est obligatoire ;

- la garantie multirisque, subdivisée en une garantie dommages et une garantie responsabilité, qui assure contre les dommages pouvant affecter les tiers, et ce quand la maison est terminée.

Exemple : un plafond s'effondre sur vos invités et ils vous intentent un procès en responsabilité civile, au terme duquel vous êtes condamné à leur payer des dommages et intérêts. La garantie multirisque vous couvre ; elle vous rembourse également la réparation du plafond. Cette garantie n'est pas obligatoire.

De manière spécifique, vous pouvez aussi vous assurer, quand vous construisez, contre les dommages pouvant vous affecter corporellement et ceux pouvant affecter la maison :

- en premier lieu, prenez une bonne mutuelle ou souscrivez une garantie individuelle accident : un accident corporel est vite arrivé quand on autoconstruit ;
- en second lieu, il existe une assurance propre aux autoconstructeurs couvrant l'acte même de bâtir : la dommage-ouvrage, mais qui n'est pas une panacée.

C'est la conjugaison de tous ces systèmes, de l'encadrement par un professionnel lors du chantier aux diverses décennales des artisans, qui vous apportera la sécurité.

Les assurances pendant les travaux : entreprises et particuliers

Le 4 janvier 1978, la loi Spinetta a créé une série d'obligations en matière d'assurance, qui concernent tant le constructeur que le particulier.

L'assurance décennale des entreprises

Tout constructeur, d'abord, doit couvrir sa responsabilité décennale : en cas de dommage dans les 10 ans, le constructeur étant réputé responsable de plein droit, vous êtes dispensé de prouver leur faute pour vous faire remplacer gratuitement l'élément défectueux. Ceci pour la théorie.

Cela signifie que le constructeur de baies vitrées, par exemple, remplacera vos baies vitrées en cas de vice de fabrication, et ce sur une période de 10 ans ; de même que l'entreprise qui a fabriqué tous les bois qui ont servi à monter l'ossature de votre maison, des poteaux aux solives ; ou celle chargée des plaques OSB pour les planchers et plafonds, etc.

Mais quid, par exemple, du menuisier qui vient poser les baies en question et les volets ? Lui, sa responsabilité décennale est engagée sur la pose. S'il a mal mis ses vis, et qu'une baie se fend, son assurance vous remboursera ; en revanche, si une baie se voile parce que la poutre au-dessus a fléchi, la responsabilité incombe au charpentier (choix d'une poutre de hauteur insuffisante au regard des charges à supporter) ou au fabricant de la poutre.

Et qu'en est-il du charpentier qui a monté l'ossature ? Sa responsabilité est engagée en cas de défaut de montage. Si cela s'effondre, c'est son assurance qui remboursera...

Et c'est pour cela qu'il faut engager un maçon qui vienne couler les plots de béton, car le charpentier ne peut pas le faire lui-même : il a seulement une assurance décennale de charpentier, à moins qu'il ne soit aussi maçon, voire « tous corps de métier »...

De manière générale, la responsabilité décennale couvre donc tous les dommages graves qui compromettent la solidité de l'édifice (fondations, ossature, clos et couvert), le rendent impropre à sa destination (sauf événement « imprévisible, irrésistible et extérieur » : de l'ouragan au météore, en passant par le glissement de terrain ; et sauf si, par vos travaux, vous avez ensuite fragilisé l'ouvrage).

Mais, concrètement, comment cela se passe-t-il quand votre maison devient inhabitable, par exemple à cause d'un désordre qui paraît lié à la maçonnerie ? Vous faites une lettre au maçon, qui répond que c'est la faute du charpentier... ou ne répond pas. Suivra alors une procédure auprès du tribunal d'instance ou de grande instance, avec bataille d'experts, pour déterminer où est la faute. Cela peut prendre des années, les avocats coûtent cher... Bref, des soucis à n'en plus finir. Vous pouvez en partie vous prémunir contre de tels risques. Avant travaux, quand vous demandez à une société un devis, exigez son attestation d'assurance décennale et vérifiez bien que toutes les prestations qu'elle offre sont couvertes par ses garanties. Par exemple, un artisan peut proposer le montage des menuiseries (portes et fenêtres) et de la charpente, mais n'avoir de garantie décennale que pour les menuiseries...

Assurance décennale et réception des travaux

Se garantir contre les malfaçons, cela implique aussi de faire très attention lors de la réception des travaux : quand ceux-ci sont achevés, vous signez avec votre entrepreneur l'accord final attestant de la bonne exécution du marché et des travaux ; cette signature vaut « acceptation des conditions apparentes de réalisation de l'ouvrage ».

Le jour de la réception, si vous constatez des défauts ou des vices, il faut donc les stipuler clairement dans le procès-verbal de réception, afin de déterminer la nature de la garantie qui sera mise en jeu en cas de sinistre (dommages avant réception, décennale, dommage-ouvrage). Cependant, s'il existe des vices cachés, le procès-verbal de réception de travaux peut ne pas les prendre en compte sans pour autant donner quitus au constructeur.

Exemples de dommages : effondrement d'une charpente, fissurations en façade, infiltrations d'eau en toiture détruisant la laine de verre, décolllement du parquet, convecteurs électriques arrêtant de fonctionner, voilage d'une baie vitrée (elle est coincée), fentes au plafond... Autant de risques qui vous guettent aussi en tant qu'autoconstructeur.

Une garantie peu adaptée

Bien sûr, pour se prémunir contre des artisans qui se renverraient la responsabilité du dommage, beaucoup de gens ont recours à des sociétés de maison individuelle, « tous corps de métier », qui offrent une « maison de constructeur » et – normalement – une garantie décennale sur l'ensemble du montage (ensuite, s'il y a eu une malfaçon au niveau des parpaings par exemple, les assurances se débrouilleront pour aller rechercher la compagnie d'assurance qui assure le fabricant desdits parpaings... Si les parpaings ont été mal posés, c'est l'assurance du maçon qui sera sollicitée pour le remboursement du préjudice).

On voit donc bien qu'il s'agit d'un système en cascade avec ses avantages et ses inconvénients. Cela permet au particulier d'être remboursé plus vite (sauf si le maçon a pris sa retraite, si le charpentier a fait faillite, etc.), mais un tel système coûte cher et, en définitive,

Délai de déclaration de sinistre

L'assuré a 5 jours ouvrés pour déclarer le sinistre par lettre avec accusé de réception, à compter de sa constatation.

Pas d'assurances : vente possible

- Le ministère de l'Environnement et du Cadre de vie, dans une lettre adressée au Conseil supérieur du notariat le 3 décembre 1979, a indiqué que si les assurances obligatoires (responsabilité et dommage-ouvrage) n'avaient pas été souscrites, cela ne pouvait empêcher le notaire de recevoir l'acte de vente d'une maison autoconstruite (ou rénovée).

- Il faut aussi noter que la justice a refusé d'annuler certaines ventes alors qu'il y avait défaut d'assurance ou simple manquement du vendeur à l'obligation de délivrance. Ainsi, la 2^e chambre A de la cour d'appel de Paris a indiqué le 19 juin 2001 qu'il n'y avait pas « d'erreur substantielle dès lors que l'absence d'assurance dommage-ouvrage laisse subsister l'existence d'un recours contre les constructeurs de l'ouvrage ».

- Si un agent immobilier omet d'informer l'acheteur de l'absence d'une assurance, c'est lui qui sera responsable pour manquement à son devoir de conseil.

Attention : responsabilités

Toujours dans les 10 ans, s'il s'avérait que votre constructeur (de maison individuelle, par exemple, ou de maison en kit) n'avait pas d'assurance, vous seriez, si vous vendiez votre maison, débiteur des garanties imposées au constructeur durant les dix années suivant la réception des travaux. En cas de dommages, la personne qui vous a acheté votre maison pourrait se retourner contre vous – toutefois, elle devra faire l'avance des frais d'un procès.

c'est le particulier qui paye. Enfin, il s'agit d'un système très normatif, peu évolutif, idéal pour garantir des « maisons de constructeur » conformistes, en parpaings et isolées de l'intérieur, autant de procédés anti-écologiques mais dûment certifiés, acceptés par les assurances (et sécurisants pour les banques, qui voudront alors bien prêter de l'argent).

L'assurance des autoconstructeurs : la dommage-ouvrage

Si le particulier construit pour lui-même, quelle assurance le protège contre les malfaçons qu'il aurait lui-même occasionnées ? Question pertinente, puisqu'il doit censément s'assurer « obligatoirement »... contre lui-même ! Pour cela, il y a l'assurance dommage-ouvrage. Cette assurance vous garantit pendant 10 ans contre vos propres malfaçons. On peut la définir comme une assurance de préfinancement : elle a pour but de garantir, avant même que l'on commence une recherche en responsabilité, le paiement des travaux de réparation des dommages subis ; elle rembourse les mêmes sinistres que l'assurance décennale.

Vous habitez la maison que vous venez de construire, mais elle se casse : c'est de votre faute, mais ce contrat vous rembourse ; si ce n'est pas de votre faute, ce contrat vous rembourse aussi, et votre assurance entreprend la classique recherche des responsabilités, avec expertises, contre-expertises, etc.

Par exemple, on découvrira que c'était un affaissement du sol, ou qu'un poteau-poutre a rompu, etc. Dans le premier cas, le remboursement sera effectué par votre compagnie ; dans le cas du poteau-poutre, par la compagnie assurant la scierie.

Autre intérêt de la dommage-ouvrage : vous vendez votre maison avant 10 ans ; la mention de l'existence ou de l'absence d'assurance doit figurer sur l'acte de vente. S'il n'y a pas eu d'assurance dommage-ouvrage, la maison pourra subir une moins-value qui sera à votre charge. Par exemple, – 15 % par rapport au prix habituel du mètre carré ; cependant, si la mention « dommage-ouvrage » figure sur l'acte de vente, l'autre partie demandera si vous avez été maître d'œuvre et, de fil en aiguille, découvrira que c'est une autoconstruction... Même si la bâtisse est parfaite, la suspicion peut naître.

Trouver un assureur

Vous désirez absolument une assurance dommage-ouvrage ? Sachez que 90 % des assureurs la refusent.

Imaginons : une société d'assurance pratiquant la couverture de ce risque refuse de vous assurer après que vous l'avez saisie par lettre recommandée avec accusé de réception. Son refus est soit explicite (elle vous adresse une lettre), soit implicite (pas de réponse pendant 45 jours).

Sous peine d'irrecevabilité, vous devez alors saisir le Bureau central de tarification (BCT),

au plus tard dans les 15 jours suivant le refus, qui désignera un assureur puisqu'en effet, selon les textes réglementaires, une telle assurance est obligatoire. Le BCT doit être saisi par lettre recommandée avec accusé de réception – une lettre en simultané doit aussi être envoyée à l'assureur dans le cas d'un refus implicite comme explicite.

Au cours de l'année dernière, le Bureau central de tarification a traité 51 dossiers de refus de dommage-ouvrage, dont 33

pour des promoteurs et 18 seulement pour des particuliers... dont certains voulaient une assurance dommage-ouvrage après coup (ce qui est légal), dans l'optique d'une éventuelle revente de leur bien. Et ils ont obtenu gain de cause. Délais d'instruction : 4 à 5 mois au minimum.

Les compagnies proposant l'assurance dommage-ouvrage : Axa, AGF, Générali, Mutuelles du Mans, SMA-BTP, parfois GMF et MAIF pour leurs clients...

Le plus sage pour vendre une maison autoconstruite sera donc de laisser passer 10 ans et de ne pas mentionner ce point – si elle est bien faite, on ne vous le demandera pas et, s’il y a expertise, elle sera reçue avec mention.

Évidemment, vous imaginez facilement qu’une assurance qui vous rembourse votre incompétence éventuelle va être fort chère : au bas mot, 5 000 €. Pour fixer ce prix, les assurances prendront en compte le coût de la construction, votre qualification, le fait que vous soyez suivi ou non par un professionnel, et tout autre élément en votre faveur... ou votre défaveur.

Le moins que l’on puisse dire à présent, c’est que les assurances ne sont guère enthousiastes pour vendre ce produit ayant déjà beaucoup de mal à équilibrer leurs comptes pour la garantie décennale. Certains acceptent de faire de la dommage-ouvrage si le premier œuvre est fait par des artisans, limitant la part autoconstruite au second œuvre. Et les prix s’en ressentent : comme nous le disions, 5 000 €, et jusqu’à 10 000 € selon le dossier. Les autoconstructeurs sont nombreux à se passer de la dommage-ouvrage. Combien ai-je vu de chantiers, notamment solidaires, où cette question n’était même pas abordée, souvent parce qu’on ignorait les clauses du débat.

Deuxième point : si vous construisez pour vous-même, vous allez rarement revendre avant 10 ans, d’autant que voulant avoir une maison d’apparence pro vous prendrez votre temps pour fignoler les détails. Or le défaut de dommage-ouvrage ne peut faire l’objet d’aucune sanction pénale à partir du moment où vous construisez un logement pour l’occuper vous-même ou le faire occuper par votre « proche » famille ;

Le financement d’une maison autoconstruite

Bâtir soi-même exige de se projeter dans le temps : que sera ma construction dans 10, 15 ans ? Question cruciale. Nous connaissons par exemple le cas d’une construction en madriers, importée du Canada, pays au climat continental et semi-polaire, qui s’est très mal acclimatée au climat océanique de la Bretagne : sous l’effet de l’humidité, les madriers se sont déformés, et l’ensemble de la construction a été bonne... à jeter ! Problème : le constructeur ne disposait pas d’une garantie décennale en France.

Vous comprendrez aisément, dans ce cas, les réticences des assurances à vous garantir vous – vous en temps que maître d’œuvre –, c’est-à-dire à vous consentir une garantie dommage-ouvrage... Par conséquent, vous aurez parfois bien du mal à trouver une banque qui vous accorde un crédit hypothécaire, c’est-à-dire garanti par une hypothèque sur la maison future. Car prendre une hypothèque sur votre maison, pour une banque, cela nécessite que l’on puisse revendre votre maison au prix du marché si un jour vous ne pouvez plus payer, et que la maison soit toujours là dans 20, 30, 40 ans...

Pour les banques, « là où il y a risque il n’y a pas risque » (du moins cela devrait être ainsi). Il reste alors à la personne la possibilité, pour acheter des matériaux, de demander un crédit à la consommation, mais cela ne portera vraisemblablement pas sur l’ensemble des matériaux, et il s’agira d’un crédit à court ou moyen terme ; elle peut aussi demander un crédit pour acheter un terrain, sachant que le remboursement de ce terrain pourra être garanti à travers une hypothèque.

En fin de compte, l’autoconstructeur risque de se heurter à un sérieux problème de trésorerie. Comment faire ? Sachez qu’il commence à exister des réseaux d’aide aux autoconstructeurs, comme le Crédit Coopératif ou la société financière de la Nef, coopérative de finance solidaire.

Une garantie décennale limitée à l’essentiel

Certains autoconstructeurs, considérant que le gros œuvre est le plus problématique, feront monter l’ossature bois (par exemple) par un charpentier, bénéficiant ainsi de sa garantie décennale, et feront de même pour tout ce qui est dangereux : dans une installation énergétique disposant d’un chauffe-eau instantané au gaz, on aura recours au plombier pour ce qui est gaz, etc.

Un conseil amical du Bureau central de tarification

Faites toujours une étude de sol et ayez un suivi par un artisan qualifié.

Les banques à caractère social

Le Crédit Coopératif est l’héritier dans le secteur bancaire des grands réseaux mutualistes.

À l’origine, le métier de cette banque était d’aider les entreprises coopératives qui l’avaient créée ; elle étendit ensuite son travail au monde associatif – au sens large : ONG comme Action contre la faim, Habitat et humanisme, Terre et humanisme, Fondation des énergies pour le monde (observatoire des énergies renouvelables), etc.

Cette banque devint ainsi la banque de nombreuses associations à but non lucratif, ou de personnes précaires ayant un projet. Conséquence : elle finance aujourd’hui certaines autoconstructions... à certaines conditions (voir l’interview page suivante).

Catherine Becquaert, rencontrée sur un stand du Crédit Coopératif dans un salon bio et équitable

« Le filtre du banquier permet de cesser de rêver, et donc de réussir. »

Pierre-Gilles Bellin : « À quelles conditions acceptez-vous de financer les autoconstructeurs ? »

Catherine Becquaert : « Pour cela, nous leur demandons d'être adossés à une association dont la compétence est certaine, qu'il s'agisse des Castors (voir page 116), ou encore des Compaillons (voir page 117), ou bien à une entreprise disposant d'une assurance décennale. Nous nous adressons donc aux « semi-autoconstructeurs », qui font réaliser le gros œuvre directement par des entreprises. Par « gros œuvre », nous pouvons entendre les fondations « pures », mais cela dépend des cas... L'avantage, c'est qu'en cas de désordres, ce gros œuvre bénéficie de la responsabilité décennale.

L'idée, c'est qu'il faut toujours un professionnel aux côtés de la personne pendant tout le projet. Car les personnes doivent être accompagnées de A à Z : l'objectif pour nous est par conséquent de développer des partenariats, comme avec les Compaillons – moins avec les Castors, car il y a beaucoup de différences entre les associations Castors selon les régions... »

PGB : « Pouvez-vous nous donner des exemples ? »

CB : « La priorité des priorités, c'est que le projet soit monté et validé sur le plan conceptuel et financier, avec une personne déléguée pour suivre le chantier avec le futur propriétaire. Par exemple, pour un projet en cours du côté de Rouen, le jeune couple est suivi depuis le début par Philippe, qui est membre des Compaillons et possède par ailleurs sa propre entreprise. Celui-ci avait dans son carnet d'adresses les coordonnées de l'architecte compétent

*Après l'autoconstruction,
le plaisir de l'emménagement.
(Photo Christine et Jésus Ramos.)*



en matière de construction bois-paille, ainsi que celles de toutes les entreprises ad hoc, et lui-même avait les compétences nécessaires pour élaborer le projet en concordance avec les revenus des personnes.

Nécessité absolue : la viabilité financière du projet. Il faut, si nécessaire, ramener les gens à un projet plus réaliste.

Pour citer d'autres exemples, j'ai eu 2 propositions pour une maison bois et paille. L'une venait d'un menuisier, donc de quelqu'un qui avait toujours eu le contact avec la matière : j'ai accepté, sous réserve qu'il se fasse accompagner. L'autre proposition venait d'un professeur de mathématiques qui voulait monter une construction paille avec ses amis, sans aucune expérience, et refusait d'être accompagné. Dans ce dernier cas, j'ai dû refuser.

Pour éviter l'arrêt en cours de route, comprenez bien qu'il faut faire très attention à la conception et au déroulé du projet... »

PGB : « Juridiquement, quelles garanties prenez-vous ? »

CB : « À partir du moment où les fondations font l'objet d'une garantie décennale, on peut être plus souple. Si la

partie réalisée par les entreprises est suffisamment importante, on cherche donc des garanties annexes du type cautionnement. Si le projet est plus complexe, nous demandons une garantie hypothécaire... Mais c'est vraiment au cas par cas : il arrive que l'on ait une garantie décennale sur les fondations mais que l'on prenne aussi une hypothécaire... Pour toute construction, c'est pareil pour toutes les banques : nous prenons un privilège de prêteur de denier sur le terrain (on est créancier de premier rang, c'est-à-dire le premier à être remboursé en cas de défaillance – après l'État), plus une hypothèque sur la future maison. Notre différence, c'est que nous acceptons de prêter aux autoconstructeurs. »

PGB : « Globalement, le risque que vous prenez n'est-il pas moindre ? On considère en effet que les seuls matériaux, pour lesquels vous prêtez, représentent 25 % du coût de la construction – disons 50 % avec l'entreprise qui fait le gros œuvre structurel. En conclusion : une maison autoconstruite, c'est deux fois moins à rembourser qu'une maison classique. D'autre part, si la maison est autonome grâce aux techniques bio-environnementales, comment intégrez-vous dans la capacité de remboursement l'économie de charges, qui peut aller jusqu'à 1 000 ou 2 000 € par an ? »

CB : « S'il est vrai qu'alors la banque prête moins d'argent pour la construction, il n'empêche qu'elle doit veiller à la cohérence entre le montant des remboursements et le revenu de l'autoconstructeur. Mais ce que vous dites est vrai : dans l'exemple de la maison en paille du côté de Rouen, le jeune couple a pu emprunter moins et doit donc rembourser moins. Par ailleurs, si l'objectif de l'autoconstructeur en bâtissant bioclimatique et naturel est de réduire à terme ses charges, cela va lui permettre de rembourser plus facilement : c'est la "théorie du coût global". Mais nous ne l'intégrons pas encore dans le calcul de la capacité de remboursement d'un ménage. »

Adresses utiles

Arca Minore offre à ses lecteurs l'opportunité d'un conseil direct par e-mail : vous pouvez donc nous adresser un courriel pour toute question. N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires concernant cet ouvrage, de vos projets, de vos idées, de vos réalisations. Un site est en cours de création de manière à constituer une communauté créative et informée.

Associations

Alpha zomes (zomes)

Tél. : 05 61 68 99 58 / 05 63 33 55 49
E-mails : roger.oller692@orange.fr, jean.soum@aliceadsl.fr
<http://www.alphazomes.org>

Arca Minore (association pour le développement de l'habitat bio-environnemental). Conférences, formations, séminaires, dépôts de permis de construire, solutions constructives écologiques à bas coût en construction ou en autoconstruction, maisons et extensions.
Tél. : 09 50 88 69 88
E-mail : renovation.associati@free.fr

Aspaari (association de soutien aux projets et activités agricoles et ruraux innovants)
Tél./Fax : 02 99 92 09 32
E-mail : aspaari@free.fr
<http://aspaari.unblog.fr>

AES (autoconstructeurs de l'économie solidaire : éco-hameaux)
Tél. François Plassard : 05 61 99 03 25
E-mail : aes1@club.fr

Botmobil (association pour le développement des constructions en fibres végétales et en terre ; ouvriers libres)
Les négreries-lès-Guillaumes,
24530 La-Chapelle-Faucher
E-mail : contact@botmobil.org
<http://www.botmobil.org>

Carapa (éco-hameau dans les Cévennes)
Vaugran, 30380 Saint-Paul-Lacoste
Tél. : 04 66 30 13 42
<http://carapa.kiosq.info>

Compailleurs (réseau français de la construction en paille)
Lachaud Fauver, 23340 Gentieux
Tél. : 09 64 42 90 04
E-mail : infopaille@compailleurs.fr
<http://www.compailleurs.fr>

Compagnons bâtisseurs (autoconstruction assistée)
E-mail : cbbretagne@compagnonsbâtisseurs.org
<http://www.compagnonsbâtisseurs.org>

Écocentre du Périgord (centre de formation à l'autoconstruction)
24450 Froidefon
Tél./Fax : 05 53 52 59 50
E-mail : info@ecocentre.org
<http://www.ecocentre.org>

Empreinte (association de promotion de l'habitat sain à faible empreinte écologique)
Centre de ressources, formation, chantiers participatifs.
Tél. : 02 99 92 37 16
E-mail : empreinte@habitat-ecologique.org
<http://www.habitat-ecologique.org>

Écocentre Héol-La Maison Autonome (centre de formation à l'écoconstruction et à la maison autonome)
Route de Louisfert, 44420 Moisdon-la-Rivière
Tél. : 02 40 07 63 68
E-mail : heol@waika9.com
<http://www.heol2.org>

Habicoop (habitat coopératif)
C/O Urcop, 74, rue Maurice-Flandin,
69003 Lyon
Tél. : 04 72 36 28 93
E-mail : info@habicoop.fr
<http://www.habicoop.fr>

Halem (association des habitants de logements éphémères ou mobiles ; défense du droit d'habiter autrement)
E-mail : halemfrance@halemfrance.org
<http://www.halemfrance.org>

Kerterre (éco-hameau de maisons bulles en terre)
Beuzec, 29120 Plomeur
E-mail : fermeautrement@yahoo.fr

Pic et perches (tipis indiens)
Tél. : 06 34 69 58 66
E-mail : picetperches@free.fr
<http://www.picetperches.fr>

Particuliers et artisans

Atelier des trois yourtes
E-mail : charles@yourtes.fr
<http://www.yourte.fr>

Boîte à bois (artisan bois)
10 bis, rue des Deux-Moulins, 56880 Ploeren
E-mail : boiteabois.letexier@orange.fr

Écopaille (artisan paille)
Le Bois Bréhan, 56220 Pluhérin
E-mail : ecopaille@yahoo.fr

La Maison Voyageuse (yourtes)
Le Bourg, 15170 Sainte-Anastasie
Tél. : 04 71 20 99 69
E-mail : olivier.dauch@laposte.net
<http://www.yourtes.net>

Chloé Dequeker (autoconstructrice, permacultrice, potière)
<http://chloedequer.free.fr>

Béatrice et Gérard Jarno (gîte écologique en autoconstruction partielle)
La-Ville-Moisan, 35750 Saint-Malon-sur-Mel
Tél. : 02 99 07 57 21
<http://www.la-hulotte.fr>

Hervé-René Martin (autoconstructeur, écrivain, voir bibliographie)
E-mail : hrmartin@orange.fr

Entreprises

Cette liste ne prétend pas refléter l'exhaustivité de l'offre, ni accorder de labels. Elle s'attache à cibler des procédés constructifs intéressants mis à la disposition des auto-écoconstructeurs, qui devront valider par eux-mêmes le sérieux des prestations proposées en contactant, par exemple, d'anciens clients.

Atelier de sellerie Jean Lehmann
(construction de tipis)
5, rue du Commerce, ZA Holtzweg,
67920 Sundhouse
Tél. : 03 88 57 76 59/06 86 74 89 25
E-mail : jean.lehmann3@wanadoo.fr
<http://www.tipi-tente.com>

Cabanes Marlaire
(construction de cabanes)
E-mail : maxime.marlaire@tele2allin.be

Chauvin constructions bois (constructeur de maison en bois massif)
2, impasse Roch, BP 33, 39380 Mont-sous-Vaudrey
Tél. : 03 84 800 440
<http://www.constructions-chauvin.fr>

Domespace international
(maisons rondes rotatives)
Tél. : 02 98 57 60 60
E-mail : mmarsilli@domespace.com
<http://www.domespace.com>

Domus (magasins de matériaux écologiques)
6, avenue Marcel-Paul, 31170 Tournefeuille
Tél. : 05 61 85 43 06
<http://www.domus-materiaux.fr>

Pierre Verte (Écoquilles)
Usine du Rey, route de Gaillac, 81300 Graulhet
Tél. : 06 17 58 85 34
E-mails : la.pierre.verte@free.fr, la.pierre.verte@orange.fr
<http://www.pierreverte.com>

Guillaumie (constructeur de maisons en bois massif)
Le Moulin-Cheyroux, 87700 Aix-sur-Vienne
Tél. : 05 55 70 21 61
E-mail : sarl.guillaumie@wanadoo.fr
<http://www.guillaumie.com>

Histoire de cabanes
Rue Augustin-Fresnel, ZI de Périgny,
17180 Périgny/La Rochelle
Tél. : 05 46 50 04 54/06 75 86 01 18
E-mail : histoiredecabane@orange.fr
<http://www.histoiredecabanes.com>

Honka (constructeur de maisons en bois massif)
<http://www.honka.fr>

Maisons Vendée Villages (murs en bois 3D)
La Croix, 85300 Froidfond
Tél. : 02 51 55 60 74
<http://www.maisonsvendeevillages.com>

Meuleman JP SA (films photovoltaïques souples)
22, rue de Lannoy, 7500 Tournai, Belgique
Tél. : 00 32 69 214166
E-mail : info@toit-plat.com
<http://www.toit-vegetal.com>

Bibliographie

Mobiteck (constructeur de maisons en bois)
Tél. : 04 94 85 13 02/06 11 42 31 64
E-mail : contact@mobiteck.com
<http://www.mobiteck.com>

Tinature (magasin de matériaux écologiques)
Zone artisanale Toul-Houzé, 22530 Mur-de-Bretagne
Tél. : 02 96 26 34 82
E-mail : philippe.rouiller@tinatur.com
<http://el-canto-mob.overblog.com>

Yourtendur
E-mails : loubet31@yahoo.fr,
yourte-en-dur@orange.fr

Banques

Crédit Coopératif
<http://www.credit-cooperatif.fr>

Nef
<http://www.lanef.com>

Architectes/urbanistes

Apie architectes associés (J.-B. Bureaux,
Peggy Garcia, Caroline Mangin,
architectes DPLG)
19 bis, rue Cotte, 75012 Paris
Tél. : 01 77 10 88 23
<http://www.apiearchitectes.fr>

Johana Boktor, architecte DPLG
19, rue des Gardes, 75018 Paris
Tél. : 06 20 89 52 32
E-mail : boktorjohanna@yahoo.fr

Véronique Brégent, architecte DPLG
6, cours des Vauquigneux, 35310 Mordelles

J.-J. Chastang, architecte DPLG
47, rue de Charenton, 75012 Paris
Tél. : 01 43 43 22 90
E-mail : archilibre@wanadoo.fr

Véronique Cornillet, architecte DPLG
57, Quai Dugay-Trouin, 35000 Rennes

Antoine Courtois, architecte DPLG
15, rue Paul-Bert, 94200 Ivry-sur-Seine
E-mail : antoine.courtois@netcourrier.com

Clément Degremont & Benoît Moreau,
architectes DPLG
36, rue Pierre-Sémard, 75009 Paris
Tél. : 01 49 95 92 69
E-mail : demo.architectes@gmail.com

Bastien Lechevalier, Karine Petit, architectes DPLG
E-mail : contact@dcao.fr

Loïc Lelièvre, ingénieur conseil
5, rue Saint-Pierre, 54830 Gerbéviller
E-mail : l.lelievre@pertuy.fr

Benoît Moreau, architecte DPLG
19, rue des Gardes, 75018 Paris
Tél. : 01 49 95 92 69
E-mail : demo.architectes@gmail.com

Éléonore Nicolas et Xavier Géant, architectes DPLG
8 bis, rue du Lion-d'Or, 54220 Malzéville
E-mail : x.geant@hotmail.fr

Olgga architectes (Guillaume Grenu, Alice Vaillant)
14, rue de l'Atlas, 75019 Paris – 7 ter, bd Louis 14
59800 Lille
Tél. : 01 42 40 08 25 / 03 20 52 96 10
<http://olgga.fr>

Céline Oriol, urbaniste-programmiste
13, rue Chapon, 75003 Paris
Tél. : 01 42 78 00 29
E-mail : celineoriol@free.fr

Hélène Rallo, architecte DPLG
Tél. : 00 44 (0) 7948 832 355
E-mail : helenrallo@hotmail.com

Agence Roulleau Architectes
(Cécile et Pierre-André Balat Biron)
10, place Victor Mangin, 44200 Nantes
Tél. : 02 40 48 67 75
E-mail : contact@roulleau-architecture.com
<http://www.roulleau-architecture.com>

Jean-Marc Jourdain, architecte DPLG
Saint-Laurent 32360 Lavardens
Tél. : 05 62 64 16 57

B. BARONNET et C. SAVARY, *Raconte-moi ... la Maison Autonome*, La maison autonome, 2006
P. BARONNET, *De la maison autonome à l'économie solidaire*, La maison autonome, 4^e éd. 2001, Préface de Joseph Orszagh
P. BARONNET, *Maison 3E : Écologique - Économique - Entr'aide* (DVD), La maison autonome, 2004
C. BAUDET, M.-D. GUIHARD, E. MAYER, *Les plantes qui purifient l'air de votre maison*, coll. Vivons bio, Anagramme Éd., 2007
P.-G. BELLIN, *Se chauffer au bois*, Eyrolles, 2006
A. de BOUTER, *Bâtir en paille : guide pratique de la construction en bottes de paille*, La Maison en paille, 2006
J. CHEN, *Le feng shui, ça marche*, coll. Environnement et santé durables, Dangles, 2005
CRATerre, *Traité de construction en terre*, Éd. Parenthèses, 2006
J.-P. DILLENSEGER, *Habitation et santé : éléments d'architecture biologique*, coll. Vie et Survie, Dangles, 1986
C. DUBOURG et T. BAFFOU, *D'un voyage à d'autres*, Éd. Goutte de sable, 2005
C. ÉLAIN, *Un petit coin pour soulager la planète : toilettes sèches et histoire d'eau*, Éd. Goutte de sable, 2006
EAU VIVANTE (assoc.), *Toilettes sèches et épuration des eaux de lavage par les bassins-filtres à plantes aquatiques*, 2005
L. FRANCK, *Les baignades biologiques : principes de fonctionnement et de construction*, coll. Les techniques de l'aquatique, Jardins et décors aquatiques, 2006
T. GAUTIER, *Guide pratique de l'habitat sans nocivité pour la santé*, Éd. Conscience verte, 2007
J. JALENQUES, *Le standard Passivhaus, ou Quelles conditions pour le développement d'un label basse consommation pour les bâtiments ?*, mémoire de fin d'études, 2007
L. KAHN, *Homework : Maisons à construire*, Éd. Parenthèses, 2006
H.-R. MARTIN, *Nous réconcilier avec la terre* (avec Claire Cavazza), Flammarion, 2009
H.-R. MARTIN, *Éloge de la simplicité volontaire*, Flammarion, 2007
H.-R. MARTIN, *La mondialisation racontée à ceux qui la subissent*, Climats, 1999
E. MAZRIA, *Le guide de la maison solaire*, Éd. Parenthèses, 2005
B. PIGNAL, *Terre crue, techniques de construction et de restauration*, coll. Au pied du mur, Eyrolles, 2005
T. RIJUN, *Entre paille et terre*, Éd. Goutte de sable, 2007
E. RIOLET, *Le mini-éolien*, Eyrolles, 2007
ROULE MA FLEUR (assoc.), *Rouler avec des fleurs*, 2007
É. SABOT, *La pratique du compost et des toilettes sèches*, La maison autonome, 2005
J. SOUM, *Autoconstruction 2 (dômes et zomes)*, chez l'auteur, 2004
B. et A. SWENTZELL STEEN, *Petite botte de paille : maisons naturelles : projets et conceptions*, Éd. Goutte de sable, 2007
N. TODD et NEW ALCHEMIST INSTITUTE, *Ecodesign : des solutions pour sauver la planète*, Éd. Écosociété, 2007
B. VU, *L'habitat écologique et les aides de l'État*, Eyrolles, 2006
D. WRIGHT, *Manuel d'architecture naturelle*, Éd. Parenthèses, 2004.

Table des matières

Introduction p.4

Partie I – Portfolio p. 7

Maisons de la terre p. 8

L'une des premières maisons passives françaises p. 8
Une maison « holistique » en Creuse p. 10
Des maisons en sacs ! p. 11

De la grange aux maisons-granges p. 13

La grange de Benoît et Pascale p. 14
Paludiers en presqu'île guérandaise p. 16

Éco-expériences agricoles p. 18

La « Ferme-école » de l'association Aspaari p. 18
Un hameau réhabilité en Ardèche p. 20

« Earth-spheres » dans le Finistère p. 22

Éco-hameau dans les Cévennes p. 24

Un lotissement écologique autoconstruit p. 27

Une maison comme un promontoire p. 28

Cabanes, habitats éphémères p. 29

Constructeurs et autoconstructeurs de cabanes p. 29
Encore plus léger : yourtes et tipis p. 31

Autoconstructions de paille raffinées et bon marché p. 34

Une très grande maison en paille p. 34
Cœur thermique et phyto-épuration exemplaires p. 36

De tous les styles : pierre de taille, bois, paille, briques Monomur p. 40

Une maison en autoconstruction assistée p. 40
Une maison passive avec un mur-trombe p. 41
Autoconstruction partielle en lotissement conventionnel p. 42
Une maison comme un navire p. 44
Un gîte rural réhabilité en briques Monomur p. 46
Revendre une maison autoconstruite p. 47
Attention aux chantiers trop longs ! p. 47

Trois modèles de simplicité p. 48

Une maison de plain-pied p. 48
Une maison d'écrivain p. 52
Paille, bois, puits canadien, toit végétal, cœur énergétique : tout en un p. 54

Petites machines à habiter p. 57

Le projet Nymphéa p. 57
Une maisonnette en palettes p. 60
Une petite maison qui ouvre ses ailes p. 61
L'extrême modularité p. 62
Un habitat vertical p. 64
Simple à bâtir, simple à habiter, économique p. 64
Un traitement naturaliste p. 65

Partie II – Construire sa maison soi-même p. 67

La stratégie gagnante de l'autoconstructeur p. 69

Les fondamentaux : verticalités, horizontalités et cotes p. 70
Les murs p. 70
Le toit p. 73
Alléger le gros et le moyen œuvre p. 74
La construction classique p. 75
Les avantages de la construction « bio » p. 76

La réalisation des plans p. 81

Rappel de quelques grands principes p. 81
Formes d'habitat et bioclimatisme p. 81
Centralité de la production d'énergie p. 84
Rôle de l'isolation p. 84
Zoom sur la production de chaleur : tout en un p. 87
Zoom sur l'électricité autonome p. 90
Le contexte : norme et besoins personnels p. 90
L'électricité : encastrée ou pas ? p. 90
L'organisation des gaines p. 92

Le temps des travaux p. 93

Voir juste, jamais trop grand p. 93
L'organisation du chantier p. 94
Habiter sur son chantier ? p. 98
Cas pratique n° 1 – Une construction simple pour débiter : mode d'emploi p. 99

Partie III – Se faire aider : des associations aux kits p. 111

Le monde associatif p. 113

Un peu d'histoire... p. 114

Bâtir une maison individuelle aujourd'hui p. 116

Les Castors p. 116

Les Compailleurs p. 117

Quelques autres associations d'autoconstructeurs p. 119

Empreinte p. 119

Héol - La Maison Autonome p. 120

L'Écocentre du Périgord et les Écocentres p. 121

Aspaari : l'union fait le réseau p. 122

L'habitat groupé p. 122

Des coopératives d'habitation aux Compagnons Bâisseurs p. 123

Les « éco-hameaux », ou hameaux écologiques p. 125

Interview n° 1 – Philippe Liboureau,
président de l'association des Compailleurs p. 126

Interview n° 2 – Patrick Baronnet, autoconstructeur p. 129

Interview n° 3 – Olivier David, président de l'association Habicoop p. 131

Interview n° 4 – Joëlle Taillandier et Christian Bessellère,
candidats à l'expérience de l'habitat groupé p. 133

Le monde des entreprises et du kit p. 135

Les tentatives de maisons industrialisées à clipper p. 135

Les prototypes de maisons individuelles de Jean Prouvé p. 136

Le projet Osiris p. 137

Le monde du kit aujourd'hui p. 140

Éléments prédécoupés à assembler soi-même p. 140

Les grands classiques : madriers empilés
et panneaux sandwichs p. 142

Un nouveau genre de kit : les Écoquilles p. 146

Les zones autoconstruits : l'alpha et l'oméga
de la construction bio p. 148

Domespace : demi-sphères en mouvement p. 150

Spécificités techniques p. 150

Les prix p. 151

La folie des yourtes p. 153

Types de yourtes p. 153

Vers une yourte bioclimatique p. 155

Un peu de droit p. 157

Arca Minore : offrir un logiciel libre de bioconstruction p. 157

Cas pratique n° 2 – Habitats ronds à ossature bois p. 160

Cas pratique n° 3 – Un concept modulaire avec isolant mince p. 163

Partie IV – Déposer son permis de construire et assurer sa construction p. 169

La réglementation propre au permis de construire et à la déclaration de travaux p. 171

40 règles à connaître pour bien déposer un permis p. 171

Les contentieux p. 193

Assurances et banques p. 197

Les règles d'assurance et de construction p. 197

Les assurances pendant les travaux : entreprises et particuliers p. 198

L'assurance décennale des entreprises p. 198

Assurance décennale et réception des travaux p. 199

Une garantie peu adaptée p. 199

L'assurance des autoconstructeurs : la dommage-ouvrage p. 200

Le financement d'une maison autoconstruite p. 201

Interview n° 5 – Catherine Becquaert, rencontrée sur un stand
du Crédit Coopératif dans un salon bio et équitable p. 202

Adresses utiles p. 204

Bibliographie p. 205

Aux Éditions Eyrolles

Techniques environnementales, économies d'énergie

B. BÉRANGER, *Les pompes à chaleur*, 2^e éd., 2008
P. DE HAUT, *Chauffage, isolation et ventilation écologiques*, 2007
P. DE HAUT, *25 moyens d'économiser son argent et son environnement*, 2007
P. DE HAUT, *Habitat sain et sans allergène*, 2008
P. DE HAUT, *Construire une maison non toxique*, 2008
C. DUBOIS, *Le guide de l'éolien, techniques et pratiques*, 2009
P. FARCY, *Le compost*, 2007
B. HERZOG, *Le puits canadien*, 2007
E. RIOLET, *L'énergie solaire et photovoltaïque pour le particulier*, 2007
M. TISSOT, *Le guide de l'énergie solaire, thermique et photovoltaïque*, 2008
B. VU, *5 diagnostics immobiliers obligatoires*, 2007
B. VU, *Choisir une énergie renouvelable adaptée à sa maison*, 2007
B. VU, *Construire ou rénover en respectant la Haute Qualité Environnementale*, 2^e éd. 2007
B. VU, *La maison à énergie zéro*, 2007
B. VU, *Récupérer et gérer les eaux de pluie*, 2006
B. VU, *Isoler écologiquement*, 2007
B. VU, *Le guide de l'habitat passif*, 2008

Mise en œuvre des matériaux naturels, réhabilitation écologique

Collection Au pied du mur

Y. BARET, *Restaurer sa maison, guide d'intervention sur le bâti ancien*, 2006
J. et L. COIGNET, *La maison ancienne, construction, diagnostic, interventions*, 2^e éd. 2007
J. et L. COIGNET, *Maçonnerie de pierre*, 2007

COLLECTIF D'AUTEURS, *Fermes et maisons villageoises, 30 exemples de réhabilitation*, 2005
O. HUET, P. BERTHOLON, *Habitat creusé*, 2005
B. PIGNAL, *Terre crue, techniques de construction et de restauration*, 2005

Collection Construire, rénover, habiter

J. REPIQUET et L. DUCA, *Construire en bois aujourd'hui*, 2007
J. REPIQUET, *Extensions de maisons de ville et de banlieue*, 2007
J. REPIQUET et F.-X. JEULAND, *Maison A/Studio B, architectures à vivre*, 2007

Collection Petite Encyclo Maison/Chantiers pratiques

Y. BARET, *Traiter l'humidité*, 2007
M. DEWULF, *Le torchis, mode d'emploi*, 2007
B. DUQUOC, *Entretenir sa maison en 10 leçons*, 2007
LASSURE, *La pierre sèche, mode d'emploi*, 2008
P. LE GOARNIG, *L'isolation bio de la maison ancienne*, 2008
G.SAINSAULIEU, *Aménager les combles de sa maison ancienne*, 2008
J.-L. VALENTIN, *Le colombage, mode d'emploi*, 2006
J.-L. VALENTIN, *La charpente, mode d'emploi*, 2008
I. VIAGARDINI, *Enduits et badigeons de chaux*, 2006
I. JOUHANNEAU, *Faire le bio-bilan de sa maison*, 2008

Hors collection

P.-G. BELLIN, *Les écosolutions à la crise immobilière et économique*, 2009
COLLECTIF D'AUTEURS, *Guide de la biorestauration*, à paraître
COLLECTIF D'AUTEURS, *Installer un chauffage ou un chauffe-eau solaire*, 2008
T. GALLAUZIAUX et D. FEDULLO, *Le grand livre de l'isolation*, 2009
R. NEWMAN, *Construction traditionnelle à ossature bois*, 2007