

Projet d'un lotissement écologique à la Ville sous Orbais, Marne (51)



DIEN Perrine

Ingénieur 1^{ère} Année
Date : 2005-2006

Remerciements

Je tiens à remercier :

M. AMIOT, mon tuteur, pour l'aide, les idées et les pistes qu'il m'a apportées durant les rendez-vous que nous avons eu dans son cabinet.

Mme DIEN, ma grand-mère et l'une des doyennes du village, pour son aide sur l'histoire de la commune et pour m'avoir fait connaître ce petit coin paisible où j'ai passé une grande partie de mon enfance.

M. FLAHAUT, responsable des démarches HQE (Hautes Qualités Environnementales), au sein de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) de Châlons en Champagne, dans la région Champagne-Ardenne, pour les renseignements sur les aides et subventions dont peut bénéficier une collectivité.

M. PERDRIX, Maire de la ville sous Orbais et président de l'association « Vivre à la Ville », pour le sujet et les différentes pistes, aides et documents qu'il m'a fournis, afin de réaliser mon projet .

M. WÜSTNER, architecte ENSAIS et gérant de l'agence APO, à Reims, pour les conseils et les indications qu'il m'a donnés concernant la façon de rédiger un cahier des charges.

Sommaire

REMERCIEMENTS	1
SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	3
<i>I. Présentation de la commune.....</i>	<i>4</i>
1. <i>Situation géographique.....</i>	<i>4</i>
2. <i>Situation topographique</i>	<i>6</i>
3. <i>Historique</i>	<i>7</i>
<i>II. Principe d'aménagement.....</i>	<i>9</i>
1. <i>Préambule au projet.....</i>	<i>9</i>
2. <i>Présentation du projet</i>	<i>13</i>
3. <i>Proposition d'aménagement</i>	<i>17</i>
<i>III. Cahier des charges d'une maison écologique</i>	<i>21</i>
1. <i>La construction</i>	<i>21</i>
2. <i>La mise en œuvre</i>	<i>29</i>
3. <i>Les aides et prêts financiers</i>	<i>45</i>
CONCLUSION.....	47
GLOSSAIRE	49
BIBLIOGRAPHIE	50

Introduction

La commune de la Ville sous Orbais est un petit village d'une cinquantaine d'habitants. Elle se trouve en Champagne-Ardenne, dans le département de la Marne, au Sud-Ouest dans la vallée du Surmelin.

Malgré sa petite taille, le village possède un patrimoine historique d'une certaine richesse. Il se trouve sur les 1 100 hectares du territoire qui composent la commune, dont environ 87 hectares des terres appartiennent à la ville de Paris, soit 7,9 %. La commune n'est propriétaire que de 3 hectares, soit 0,3 %, sur lesquels se situent l'église, le cimetière, la mairie, l'école, les lavoirs et le logement communal, qui est le seul revenu de la commune.

Le village est séparé de son église par la départementale D 42. La commune désire faire l'acquisition de parcelles, se trouvant du côté de l'église et appartenant à la commune de Paris, afin de constituer une réserve foncière pour la municipalité et homogénéiser le village en lui donnant un coeur. La situation actuelle laisse peu de place pour conduire la moindre action d'aménagement.

L'achat de ces parcelles constituerait une réelle possibilité d'avenir pour le Conseil Municipal : mettre en place une carte communale, réaliser la viabilisation pour une partie de ces terrains, envisager des équipements collectifs qui ne soient pas forcément des constructions et construire des habitations en vue de futurs habitants de la commune car le village voisin, Orbais l'Abbaye, possède une usine et une zone d'activité artisanale que pourrait valoriser les nouveaux logements de la Ville sous Orbais.

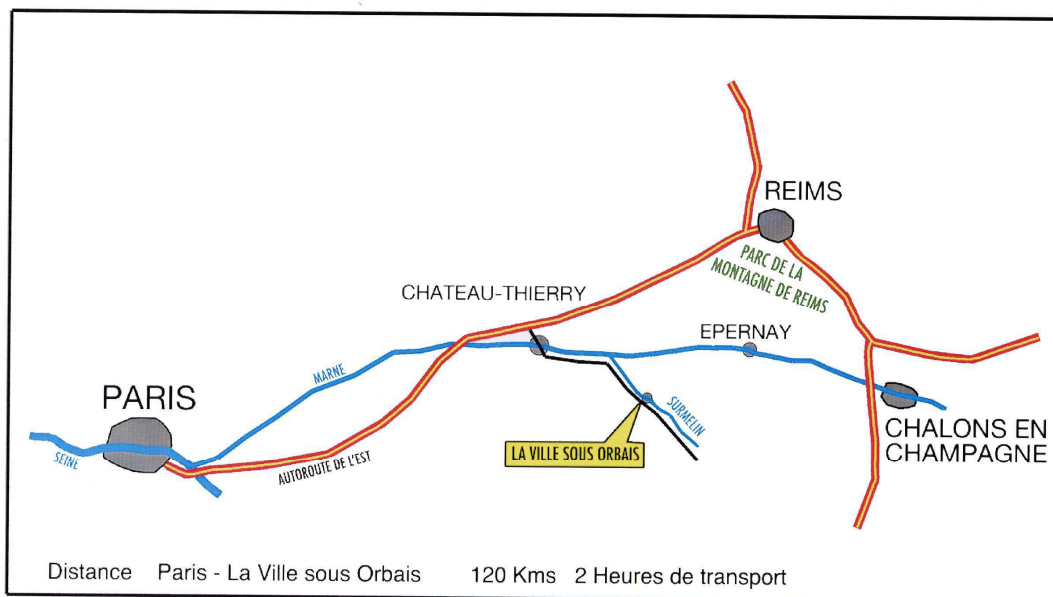
Mon projet comporte deux volets ; le premier va porter sur l'aménagement des parcelles AC 53 et AC 55, respectivement de 12 628 m² et 13 684 m², que la commune désire obtenir, afin de permettre un développement plus harmonieux du village.

Le deuxième volet concerne les nouvelles constructions qui devront être de types écologiques, dans une optique de développement durable, et pour une meilleure gestion des ressources de la commune. Je dois rédiger un cahier des charges et effectuer des recherches sur les constructions bio, afin de savoir quels types de matériaux il faut utiliser et comment les mettre en œuvre ; je dois également chercher de quelles aides et prêts peut bénéficier une collectivité désirant investir dans de l'habitat écologique, et qui souhaiterait suivre une démarche de haute qualité environnementale (HQE).

I. Présentation de la commune

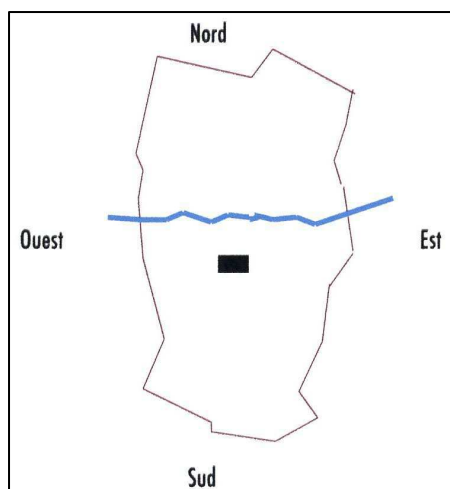
1. Situation géographique

La commune se nomme « La Ville sous Orbais », elle se situe dans le pays d'Epernay et fait partie de la communauté de commune de Brie des Etang. Elle se trouve dans le Sud-Ouest marnais à 120 km de Paris et à 50 km de Reims.



plan

Sa superficie est de 1 100 hectares partagés dans le sens Est-Ouest par la rivière « le Surmelin » ; son territoire s'étend dans sa plus grande longueur sur un axe Nord-Sud. Il est composé de 400 ha de cultures, de 500 ha de forêts et le reste inclut le village et les prés.



Représentation de la commune et de son territoire

ASSEMBLAGE DES SECTIONS

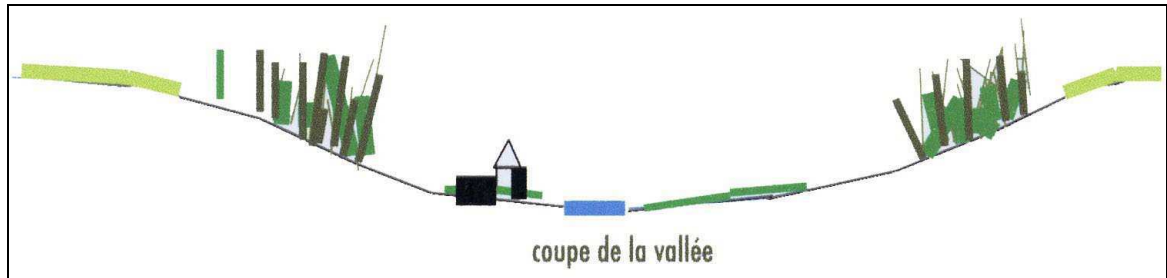
■ Propriétés de la Ville de Paris

Assemblage des sections sur la commune

C'est un petit village d'environ 50 habitants, dont la moyenne d'âge va de 2 à 85 ans. Une grande partie de la population est constituée d'agriculteurs, on y trouve 4 sièges sociaux, 1 entreprise, 10 salariés (d'environ 45 ans) et 11 retraités.

2. Situation topographique

La configuration des paysages est la même de chaque côté de la rivière : pâturages et zones humides au centre, bois sur les coteaux et cultures céréalières sur les plateaux.



Schématisation d'une coupe de la vallée

Parallèlement à la rivière, la voie de communication principale qui traverse la commune est située au Sud. Les habitations se sont développées côté Sud de cette voie, seuls l'église et le cimetière sont au Nord ce qui donne l'impression d'un demi village car les maisons ne sont pas réparties autour de leur église.

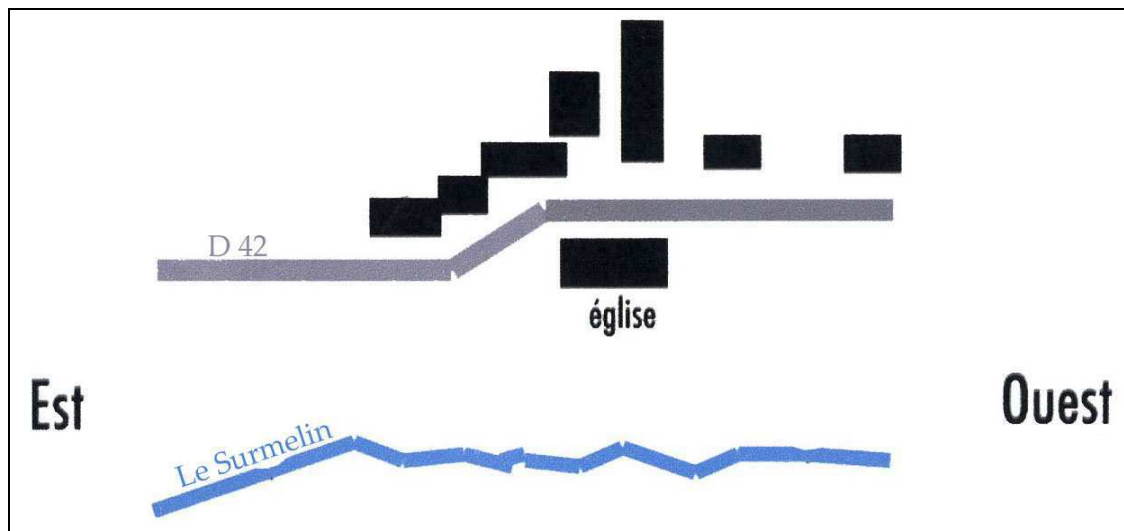


Schéma du village

3. Historique

Le village de la Ville sous Orbais est mentionné en 1228 ; avant la Révolution, l'église relevait du diocèse de Soissons, archidiaconé de Brie, doyenné d'Orbais ; le village dépendait de l'élection de Château-Thierry et suivait la coutume de Vitry.



Photo de l'église communale vue de la parcelle AC 53

Le village compte quelques éléments architecturaux remarquables tel que le portail de l'église, dont la construction débuta au 12^{ème} siècle pour s'achever au milieu du 16^{ème}, ainsi que l'escalier en bois, à vis suspendu au noyau, à rampe d'appui se terminant par une volée droite. Malheureusement, ces œuvres ne sont pas inscrites au patrimoine et ne bénéficie donc pas de protection, tout comme le tableau de « Saint Nicolas ».

Par contre, il y a quand même plusieurs peintures et statues qui sont inscrites aux monuments historiques, telle que la statue du « Christ en croix », inscrite au patrimoine le 21/08/1990, ou encore le tableau de « la charité de saint Martin » et les statues de « Saint Jean-Baptiste », de « Saint Nicolas », inscrites le 11/10/1993, ou la statue de « Saint Eloi », inscrite le 03/11/1995.

Au 19^{ème} siècle, l'idée d'un système d'aqueduc apportant l'eau de la vallée du Surmelin vers la capitale, avait émergé dans l'esprit de Belgrand, hydrologue du Baron Haussmann.

Si le projet fut abandonné au profit d'autres solutions, les égoutiers de la Ville de Paris, purent signer avec leur employeur un bail emphytéotique (99 ans), qui leur permit de disposer des parcelles dites du « Moulin de la ville ». Ils décidèrent alors d'y construire des maisons pour leurs retraités, ainsi que des locaux d'accueil pour les veuves et orphelins de leur corporation et qui deviendront une colonie de vacances. C'est ainsi que débuta, en 1904, une œuvre de solidarité qui perdurera jusqu'en 1968.

D'autre part, durant la première guerre mondiale, une bataille a eu lieu sur la commune, près de la ferme des Thomassets, durant la bataille de la Marne. Celle-ci est relatée dans un livre de Frédéric Chef « Paul Hauduc le soldat retrouvé », aux éditions du bois, 2004.

En juillet 2001, le maire de la Ville sous Orbais, crée avec quelques habitants, l'association « Vivre à la Ville », en sont membres tous les habitants de la commune, ainsi que les personnes ayant une attache quelconque avec la commune ou/et le projet de développement dont l'objet est de favoriser et accompagner le développement économique, social, culturel et touristique de la Ville sous Orbais.

En 2003, lorsque le bail emphytéotique des égoutiers de la Ville de Paris prit fin, la mairie de Paris envisagea de vendre les terres du bail. A ce moment, le maire et l'association demandèrent de surseoir à la vente afin que puisse être proposé un projet concernant ces terrains et plus largement tous les biens de la Ville de Paris sur la commune.

II.Principe d'aménagement

1. Préambule au projet

Aujourd'hui la municipalité avec l'association des habitants « Vivre à la Ville » souhaite mettre en valeur les biens appartenant à la Ville de Paris avec un projet ou s'entremêlent à la fois le développement durable et le projet sur le thème de l'eau et de la citoyenneté, toute cette dynamique permettant à la commune de se déployer autour de son patrimoine naturel, tout en valorisant le bâti traditionnel existant. Ce projet consiste à réhabiliter les bâtiments, souvent détériorés à cause du temps, du manque d'entretien et des visites répétées de saccageurs.

Dans un premier temps, les habitants de la commune se sont fédérés autour du projet et ont œuvré pour que ce dernier dépasse en terme d'impact et d'intérêts l'échelon communal. Ainsi, furent recueillis les témoignages de soutien, voire d'engagement, de nombreux élus et acteurs de la vie sociale à tous les échelons : local, intercommunal et régional.

La deuxième phase de mobilisation a constitué à affiner le projet et à le présenter à la Mairie de Paris. A partir de la réhabilitation des biens de la Ville de Paris et du fort potentiel en eau, la commune souhaite aménager un centre d'accueil et de découverte de l'environnement (au sens large), qui permette l'apprentissage de la citoyenneté, sur la base des rencontres et des activités à la fois pédagogiques et ludiques qui y seront possibles.

C'est autour de ces deux thèmes principaux, en effet, l'eau (à l'origine de la relation avec Paris) et la citoyenneté (renouer avec l'action d'accueil et de solidarité des ouvriers parisiens) que l'association imagine l'avenir de la commune. Ciblant en priorité la jeunesse, via l'accueil et l'organisation de séjours pour les scolaires, le projet doit permettre aussi à tout public de découvrir le site, l'objectif étant d'ailleurs de favoriser les rencontres, de surcroît intergénérationnelles.

Ce site est physiquement constitué aujourd'hui de plusieurs éléments préexistants, auxquels pourront s'ajouter de nouveaux, chacun faisant référence à une des nombreuses et transversales dimensions du projet :

- ♦ restauré, le « moulin de la ville », pourrait accueillir la classe d'eau et permettre à travers les équipements et le matériel de mise en scène nécessaires, de sensibiliser les enfants aux préoccupations anciennes et contemporaines relatives à une protection et une gestion durable de la ressource en eau (approvisionnement à l'origine de la relation avec Paris, transport, qualité...)

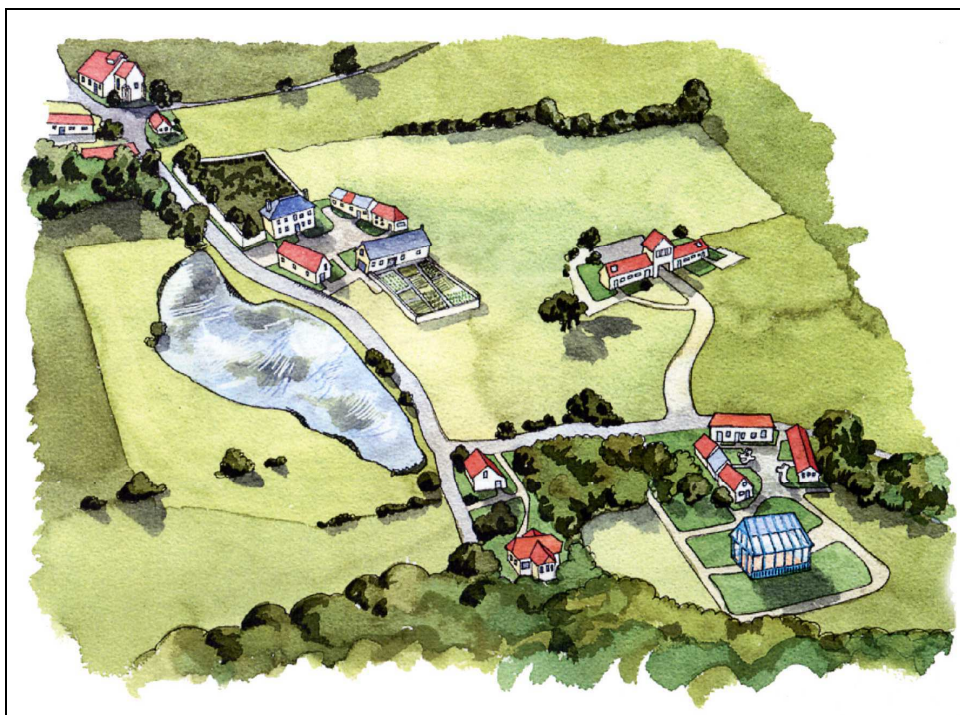
- ♦ les bâtiments agricoles pourraient devenir une ferme pédagogique, à la fois vitrine de l'agriculture raisonnée se mettant en scène dans un cadre naturel approprié, ou espace ludique de découverte de la faune de nos campagnes et autres produits du terroir, via le potager quatre saisons ou encore l'étang adjacent

- ♦ l'ancienne école pourrait sans mal s'ériger en un lieu d'activités culturelles, d'exposition et de mémoire, avec résidence d'artistes, mais aussi un musée perpétuant l'histoire du site et du projet à travers les années

- ♦ élément inexistant pour le moment, un hébergement aux normes est à construire pour l'accueil des enfants en séjour

- ♦ l'ancienne « ferme des poissons » est prête à se transformer pour sa part en un hôtel-restaurant, capable d'accueillir les touristes ou visiteurs de passage souhaitant profiter de l'ambiance des lieux

- ♦ restent 3 maisons dont la vocation est à définir : soit villégiatures à louer, soit maisons d'accueil des seniors.



Croquis du futur projet envisagé par l'association « Vivre à la Ville »

Axé sur la découverte de la nature et de l'environnement (classe verte, potager, étangs, forêts, observations...), mais aussi de soi et des autres (artistes, artisans, locaux, visiteurs...), le projet repose sur l'utilisation de moyens divers de sensibilisation relevant d'activités physiques et intellectuelles de plein air, à la fois conviviales, ludiques et pédagogiques.

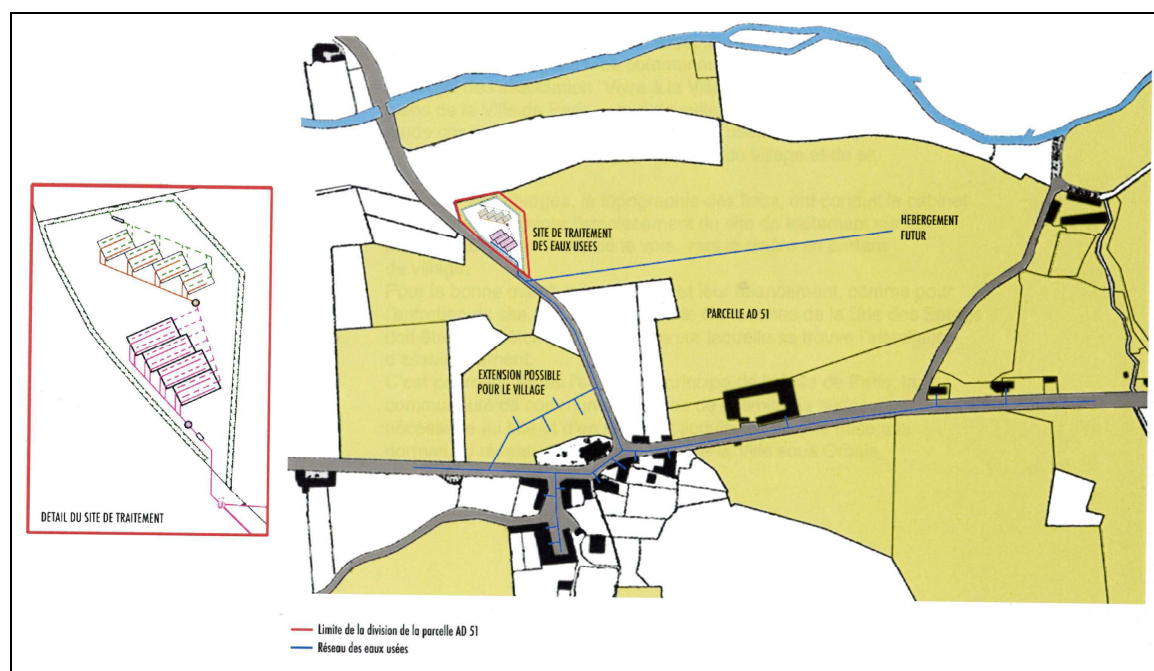
Elles doivent permettre une connaissance objective des sujets abordés, mais aussi favoriser l'émotion et le ressenti des choses, grâce notamment à des mises en scène inattendues du site ou de ses éléments. L'idée qui sous-tend ses hypothèses de travail est celle qui veut que la connaissance objective des choses, des risques ou de la dangerosité d'une situation ne suffit jamais seule à provoquer un changement de comportement des individus et donc de la société.

Les impacts attendus du projet sont :

- ◆ en terme d'attractivité, résidentielle notamment pour la commune qui pourrait espérer ainsi enrayer le déclin démographique, et générale pour cette partie du territoire marnais
- ◆ en terme d'emplois et de développement économique (animateurs nature, hôtellerie-restauration, entretien du site...) à l'échelle locale
- ◆ en terme d'activités touristiques, sur un créneau tourisme vert ou nature et d'autant que la commune est le point de départ de nombreux sentiers de randonnées permettant, au-delà, la découverte des charmes de la Brie forestière, mais aussi plus globalement de toute la région

- ◆ en terme de cohésion sociale et de solidarité au niveau de la commune d'abord qui fait du projet le moteur de son développement, mais aussi par rapport à la mixité et la rencontre à laquelle tout visiteur sera invité sur le site
- ◆ en terme de contribution à un développement réellement plus durable, par le changement de comportement que l'expérience du projet par chacun devrait permettre de susciter.

La Ville sous Orbais fait partie de la Communauté de Communes de la Brie des Etangs (CCBE), où l'eau et l'assainissement sont deux des compétences déléguées. La communauté de communes, solidaire du projet de l'association « Vivre à la Ville » pour la valorisation des biens de la ville de Paris, a tout de suite pris en compte pour son étude concernant le traitement des eaux usées, l'augmentation possible de la population du village et de sa capacité d'accueil, afin de prévoir un éventuel site de traitement sur la parcelle AD 51.



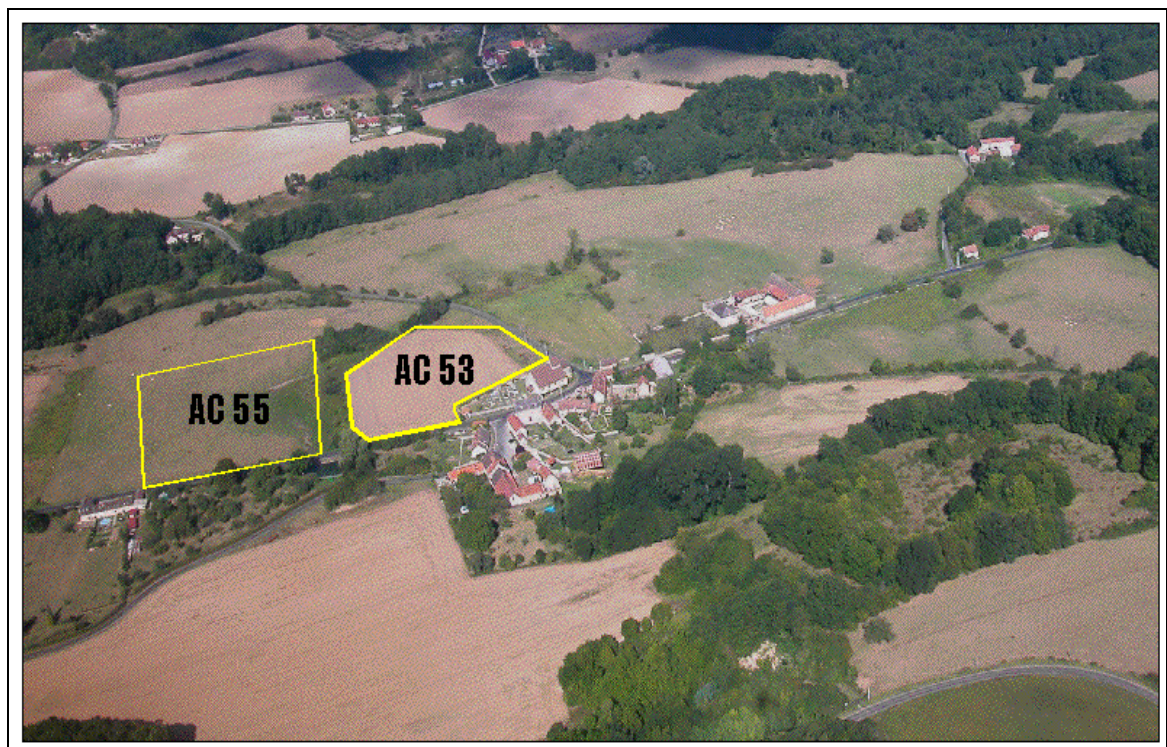
Plan d'assainissement envisagé

2. Présentation du projet

Grâce à ces projets, de nouvelles perspectives apparaissent pour le village : une vie économique entraînée par les activités, mais aussi de nouveaux besoins en matière d'habitat avec l'arrivée de nouvelles personnes travaillant sur la commune et désireuses de s'y installer.

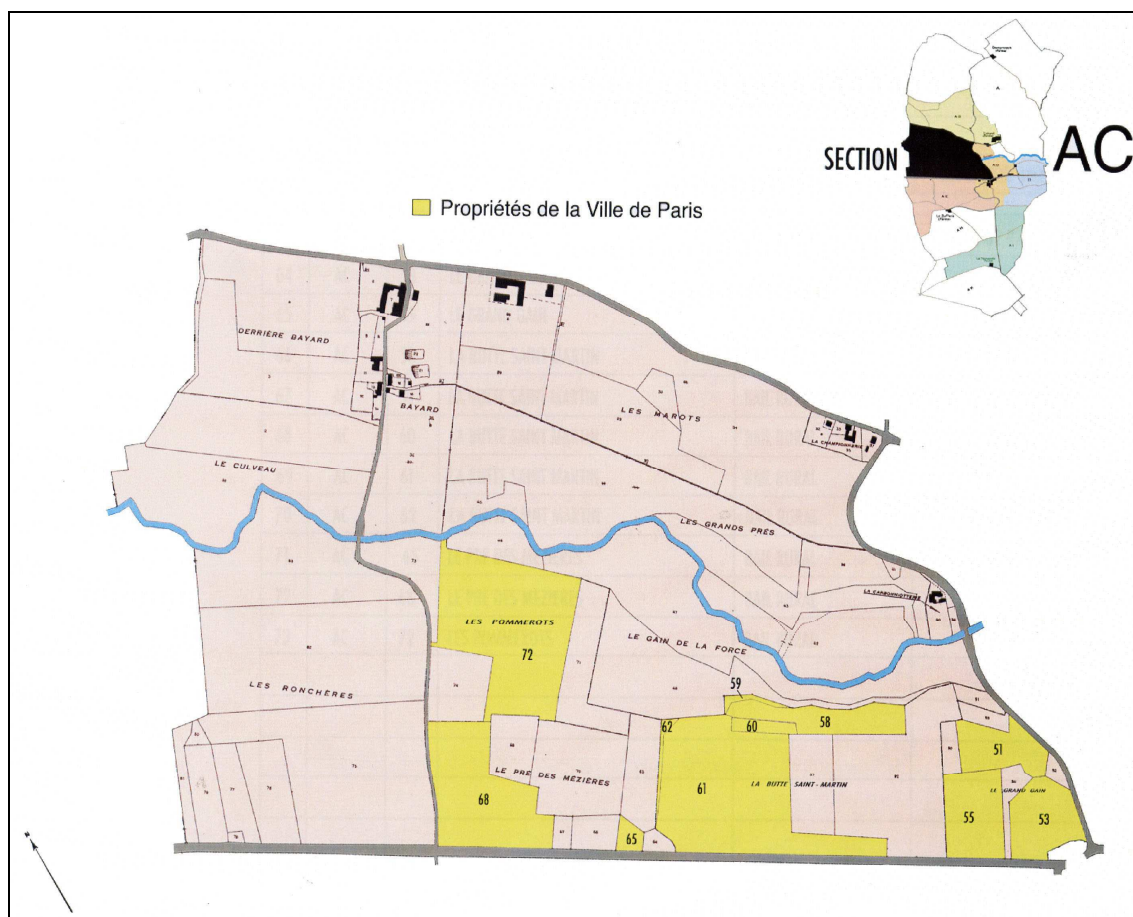
Quand on étudie les plans, on remarque que les constructions dans le village se sont développées au Sud de la départementale qui traverse la commune. Au Nord de cette voie, les terres sont principalement les propriétés de la ville de Paris formant une sorte de frein à l'extension du village autour de son église.

L'acquisition par la commune des parcelles AC 53 et AC 55 constituerait une réserve foncière lui permettant ainsi d'envisager un développement adapté pour le village. Elles ont une superficie de 12 628 m² et 13 684 m² chacune.



vue aérienne des parcelles AC 55 et AC 53.

A ces emplacements, il serait aisé de poursuivre l'équilibre du village avec d'autres maisons respectant les volumes, les couleurs, les matières, la disposition qui créent la singularité d'une architecture rurale. Pour cela, la municipalité souhaite réaliser des habitations de types écologiques, dans un souci de respect de l'environnement et de la qualité de vie que l'on peut trouver à la campagne.



Plan cadastral de la section AC

Cette transaction ne pénalisera pas la ville de Paris puisque l'ensemble du bâti actuel se trouvera restauré et augmenté par le projet de l'association « Vivre à la Ville ». Par contre, ce serait un nouvel élan pour la commune. Le conseil municipal, convaincu que l'intérêt du village est tout entier dans le charme de ses maisons et la quiétude de ses paysages, étudie la possibilité de mettre en place une carte communale.

Par ces diverses actions, la municipalité souhaite suivre une démarche de haute qualité environnementale (HQE). Volontaire et évolutive, la démarche HQE associe une logique de qualité et de confort, appliquée à la construction, aux principes de management nécessaires à son application et à la collaboration entre les nombreux intervenants impliqués.

Elle s'appuie sur une grille d'évaluation comprenant 14 cibles regroupées en quatre thèmes : écoconstruction, écogestion, confort et santé.

Les 14 cibles HQE :

- Maîtrise des démarches sur l'environnement extérieur
 - ◆ Ecoconstruction
 - Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat
 - Choix intégré des procédés et produits de construction
 - Chantier à faibles nuisances
 - ◆ Ecogestion
 - Gestion de l'énergie
 - Gestion de l'eau
 - Gestion des déchets d'activités
 - Entretien et maintenance
- Création d'un environnement intérieur satisfaisant
 - ◆ Confort
 - Confort hydrométrique
 - Confort acoustique
 - Confort visuel
 - Confort olfactif
 - ◆ Santé
 - Conditions sanitaires
 - Qualité de l'air
 - Qualité de l'eau

Cette grille, préparée par l'association HQE, synthétise des objectifs répondant aux aspects quantifiables du développement durable. C'est un outil destiné à la fois aux maîtres d'ouvrage, aux programmistes et à des équipes de conception regroupant architectes et ingénieurs spécialisés. Ses mises en pratique supposent l'implication des industries et des entreprises du bâtiment. Elle oblige tous les professionnels à reconsidérer les méthodes de travail conventionnelles (*Annexe 1*).

Si dans les années 70 et 80, l'architecture écologique était essentiellement fondée sur des principes bioclimatiques favorisant des économies d'énergie, la démarche HQE propose aujourd'hui une approche plus complète, mais également plus complexe et plus difficile à mettre en œuvre. Assez théorique, la grille des 14 cibles n'introduit pas de hiérarchie entre des cibles objectives et des cibles subjectives, ni entre des évidences qui devraient être appliquées par tous les architectes et des mesures innovantes demandant l'intervention de spécialistes.

Le mérite de cette démarche est cependant de favoriser le décroisement du découpage par lot et des échanges constructifs entre les intervenants extérieurs : acousticiens, thermiciens, économistes... En encourageant une collaboration entre ces spécialistes dès le début de la conception, elle apporte aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre un soutien qui constitue un premier pas vers une concrétisation de la qualité environnementale.

L'ambiguïté réside dans le flou lié à l'attribution de la dénomination HQE. En effet, bien que ce sigle ne fasse l'objet ni d'un label ni d'une norme, la prise en compte exhaustive des cibles est une condition indispensable pour qu'un bâtiment puisse être déclaré HQE. Cette dénomination exige aussi l'application d'un système de management environnemental mené par des professionnels ayant reçu une formation spécifique reconnue.

3. Proposition d'aménagement

C'est sur la parcelle AC 53, qui est juste derrière l'église et le cimetière, que l'extension de la commune sera la plus importante, car c'est là quelle est la plus judicieuse. Un aménagement avec différentes techniques et modes de construction pourraient être envisagés, ce qui amènerait une plus grande diversité des bâtiments. On pourrait concevoir cet aménagement comme un laboratoire expérimental sur l'habitat écologique.

En respectant tout de même une unité au niveau de l'aspect des murs extérieurs des habitations, il faudra opter pour un code coloré qui restera dans les mêmes tons que la pierre meulière, car les anciennes constructions en sont composées. Mais cela n'empêche pas de concevoir des constructions avec des techniques différentes, comme du bardage bois, du parement brique ...

La parcelle AC 55 est en vis-à-vis avec une petite mare aux canards, donc nous pouvons envisager d'y implanter un verger, qui puisse profiter au village et ainsi créer un espace public propice à la promenade, aux discussions et à la détente, tout en offrant la possibilité de bénéficier des fruits produits.

Cette parcelle pourrait également accueillir à une piscine communale, de 150 à 250 m² environ, en accord avec le projet d'activités autour de l'eau et à l'accueil de classes de découverte, elle serait équipée d'un système de filtration naturel. Le verger sur le devant préserverait la tranquillité des baigneurs, en les cachant de la route, mais aussi des habitations. Cette piscine pourrait être couverte par un dôme en ossature bois avec de grandes verrières, pour profiter du soleil, mais aussi de l'environnement naturel du site.

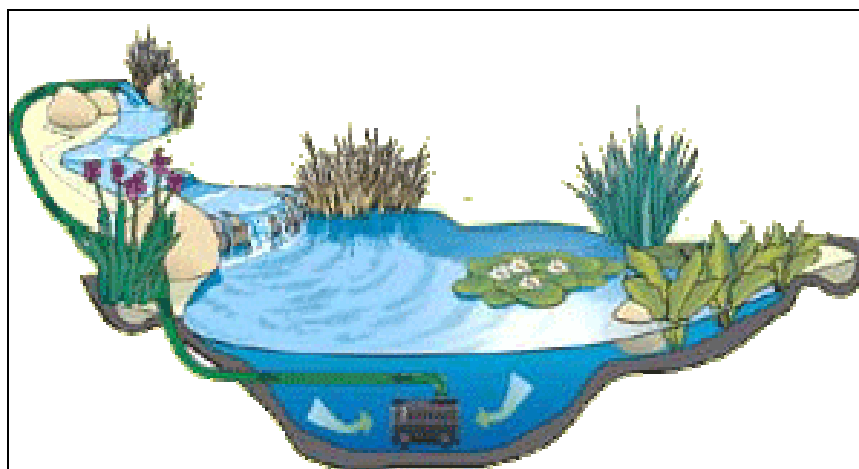


Schéma d'une piscine naturelle

Une piscine bio n'utilise ni chlore ni autres produits chimiques pour stériliser son eau, mais plutôt des plantes. L'eau ainsi purifiée, à déjà conquis de nombreux (plusieurs milliers) de bassins particuliers et publiques en Suisse, en Allemagne et en Autriche. La France commence tout doucement à s'intéresser à cette alternative écologique.

Une piscine naturelle/bio se compose généralement d'une zone principale de baignade (bassin de natation) et d'une ou plusieurs zones de plantations (bassin de régénération et d'épuration). La conception est faite « sur mesure » et permet des formes multiples pour tous les types de jardins.



Schéma de principe d'un bassin de baignade (d'après Bloteich)

La surface minimale est de 50 m² avec un idéal de 100 m² ou plus. Plus la surface est grande, plus l'équilibre biologique sera garanti. Il faut par contre utiliser une pompe pour remonter l'eau au début du processus de filtrage, mais on peut utiliser l'énergie solaire pour l'alimenter. L'entretien consiste à nettoyer le fond du bassin et à tailler les plantes une fois par an. L'eau n'ayant pas besoin d'être vidangée, on ne la remplit qu'une seule fois (Annexe 2).

De part la situation de la parcelle AC 53, qui est accolée au cimetière, je propose de laisser un petit espace libre à la périphérie, pour permettre un éventuel agrandissement de celui-ci dû à l'augmentation du nombre d'habitants de la commune qui souhaiteraient être enterrés dans le cimetière communal. Cet espace pourrait faire l'objet d'un fleurissement, car la municipalité a aménagé des jachères fleuries dans des prés du village qui n'étaient plus utilisés comme pâturage. Cet endroit pourrait être bordé par une piste cyclable, qui relierait les deux parcelles AC 53 et AC 55, afin de permettre aux enfants de circuler et de se rendre dans le verger ou à la piscine en sécurité. La piste cyclable sera séparée de la route par une haie, dont la hauteur ne devra pas dépasser 1,30 m (Annexe 3).

Pour l'installation des habitations sur les parcelles (*Annexe 4*) :

■ Condition d'accès

Chaque parcelle présentera un accès sur la voie publique qui servira aux véhicules et un autre pour les piétons.

■ Implantation des constructions

Lors de l'implantation des bâtiments, il faudra tenir compte de la course du soleil pour bénéficier un maximum de sa lumière et de sa chaleur, dans un souci de confort visuel et également profiter de la vue sur la vallée.

♦ Pour les constructions individuelles :

Elles seront édifiées en bordure de voirie avec la mitoyenneté des maisons par le garage ou par l'habitation, afin de recomposer l'aspect du village.

♦ Pour le collectif :

Il sera implanté sur la parcelle AC 55 avec un retrait par rapport à la voirie d'au moins 4 m et parallèlement à celle-ci, pour structurer le village et obliger les véhicules à ralentir.

■ Technique de construction

Toutes les techniques peuvent convenir tant qu'elles sont de type écologique. Afin d'avoir une idée plus précise

Il faudra penser à la récupération des eaux de pluies, ainsi qu'à un chauffage en accord avec le développement durable.

On pourra prévoir un compostage des déchets ménagers.

■ Hauteur des constructions

Les bâtiments ne devront être que sur deux niveaux (chez de chaussée + 1 étage), pour redonner un ensemble au village.

Le collectif sera constitué de 4 appartements sur deux étages, en duplex comme Le Corbusier.

■ Aspect extérieur

L'aspect extérieur devra être en partie dans les tons de la pierre meulière, avec possibilité d'utiliser n'importe quelle technique, du moment qu'elle soit écologique.

Les pentes de la toiture seront comprises entre 30 et 45°. Les toits faits de chaume sont interdits. Par contre, les toitures-terrasses sont autorisées.

■ Stationnement

Le(s) véhicule(s) devront être stationnés sur le terrain, avec une récupération des déchets sur la voirie.

■ Espaces libres, plantations

Les espaces libres de toute construction, ainsi que les délaissés des aires de stationnement devront être plantés et entretenus en espaces verts.

Les terrains seront séparés par une haie d'arbustes fleuris (forsythias, troènes, groseilliers à fleurs...), d'une hauteur égale à au moins 1,50 m, mais ne comportera pas de grillage.

Idem pour la séparation des jardins du collectif.

III.Cahier des charges d'une maison écologique

1. La construction

Dans un premier temps, avant de construire, il est primordial de veiller à deux critères fondamentaux pour construire un logement :

- L'implantation de l'édifice
 - L'orientation des pièces
-
- L'implantation de l'édifice

Il faut faire attention à l'implantation de la maison, qui doit prendre en compte le relief du terrain, l'altitude, la végétation, l'ensoleillement, la direction des vents dominants ainsi que les précipitations. De ce choix dépendra tout le confort de la maison. Par exemple, on ne construira pas une maison sur un plateau si les vents sont violents. On cherchera plutôt à l'abriter dans un creux , ou à l'adosser à un bois. Dans ce cas, on veillera tout de même à ce que le terrain ne soit pas complètement à l'ombre pour que le soleil apporte suffisamment de lumière et de chaleur.

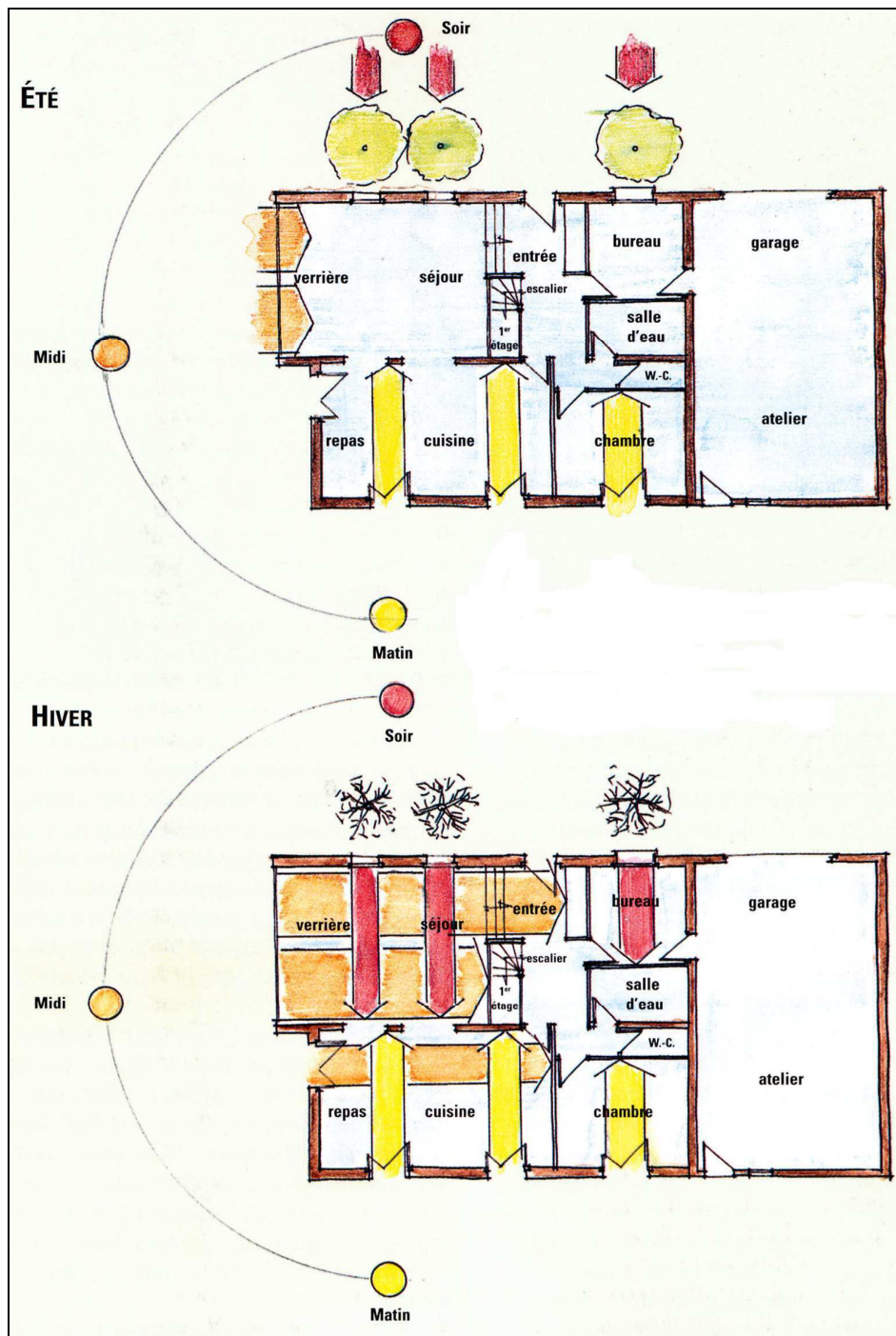
- L'orientation des pièces

La répartition des volumes dans la maison dépend de leur utilisation.

- ◆ Les pièces orientées à l'est peuvent bénéficier du soleil le matin mais les rayons sont bas à l'horizon et donc difficiles à maîtriser. Autrement dit ils peuvent éblouir en été.

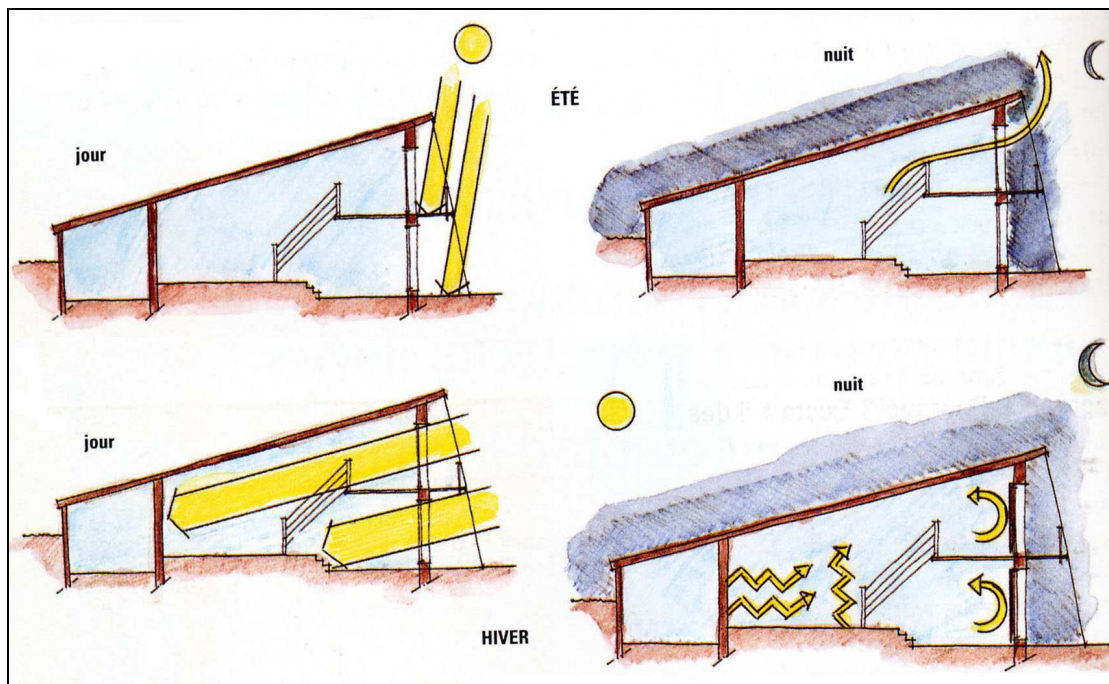
- ◆ a l'ouest, on retrouve les mêmes inconvénients du soleil trop fort, mais en fin de journée. Surtout l'été, lorsqu'il fait très chaud, les pièces orientées à l'ouest peuvent être intenables en soirée si les ouvertures sont trop grandes ou mal conçues.

- ◆ Les pièces situées au nord profitent en règle générale d'une lumière douce et égale toute l'année, sauf en été : lorsque le soleil est bas (le matin et le soir) la lumière peut être accentuée.



La meilleure orientation d'une habitation en fonction de la course du soleil

♦ C'est au sud que la lumière se contrôle le plus facilement. En hiver, les rayons du soleil pénètrent profondément dans la maison et contribuent à réchauffer les pièces gratuitement alors qu'en été il est plus haut dans le ciel et inonde moins les pièces. Pour ces raisons, une maison très ouverte au sud pourra bénéficier d'un apport de chaleur et en lumière gratuit considérable. Mais il faudra aussi veiller à la bonne ventilation des pièces pour éviter les surchauffes. C'est ce que l'on appelle le solaire passif.



Exploitation du soleil passif

Il faut aussi tenir compte du voisinage, du contexte et de l'habitat local avant d'entreprendre un édifice, afin d'éviter de construire un bâtiment qui soit totalement différent de ce qui se fait dans la région. Il faut permettre une harmonisation du bâti, mais aussi l'intégrer au paysage. On peut, pour cela, allier modernité et tradition pour implanter le mieux possible l'habitat dans son environnement (*Annexe 5*).

Il est important pour l'environnement, le confort et le porte-monnaie, de bien isoler sa maison. Mais pas n'importe comment, car une maison qui ne respire pas devient vite un « nid à maladies ». L'avantage de nombreux matériaux isolants naturels, contrairement à la laine de roche ou de verre, réside dans leur capacité à absorber et restituer l'humidité. Ils sont hydrophiles et permettent donc à la maison de « respirer ». Une paroi perméable facilite les échanges gazeux et régule l'humidité ambiante. Or, moins il y a d'humidité, meilleure est l'isolation et plus le chauffage est performant. Bref, les matériaux d'isolation naturels sont essentiels au confort de l'habitat car ils évitent le désagrément d'une ambiance confinée et humide.

Par ailleurs, il faudra veiller à ne pas créer des ponts thermiques, c'est-à-dire des endroits froids où les raccords d'isolation ne sont pas bien réalisés, en particulier dans les angles de murs, les raccords entre les parois, les appuis de fenêtres, les jonctions entre les planchers et les murs... Pour que l'isolation thermique soit vraiment efficace, il faut limiter les déperditions de chaleur partout où il y a un contact entre l'air intérieur et l'air extérieur de la maison, c'est-à-dire aussi bien sur les murs, que sur le toit, les planchers et les ouvertures.

● Les murs :

Plutôt que d'ajouter un isolant sur un mur déjà construit, on peut utiliser des matériaux auto-isolants (briques, Monomur, Bisotherm...). C'est le cas des maisons anciennes aux murs en pierre très épais hourdés à la terre, mais également des maisons entièrement en terre ou en brique Monomur. Il s'agit de la meilleure solution, la plus économique, la plus saine et la plus écologique.



Photo de mur auto-isolant

● Les combles :

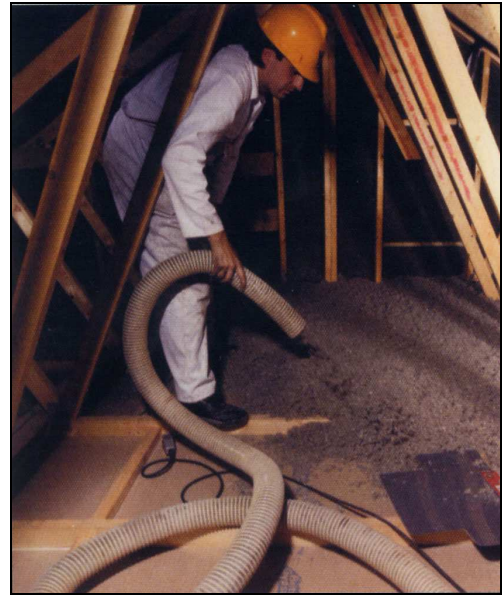
On peut utiliser des isolants sous forme de laine (fibres de chanvre ou de lin, laine naturelle) ou des isolants à projeter (la cellulose) que l'on peut appliquer soi-même sans difficulté. Si les combles sont aménagés, il faut isoler directement sous la charpente du toit. Par contre, si les combles ne sont pas habités, il suffit d'isoler le plancher situé entre le dernier étage et les combles.



isolation directement sous toiture



*isolation d'un plancher sous combles non habités
avec du chanvre en vrac*



isolation d'un plancher avec de la cellulose

● Les planchers :

L'isolation peut aussi se faire facilement grâce à des isolants à poser en vrac entre les solives (chanvre, cellulose, Perlite...) ou grâce à des panneaux en bois aggloméré. Pour les planchers intermédiaires en bois, l'isolation est presque toujours un point faible. Elle est pourtant indispensable si l'on veut réduire les déperditions de chaleur avec les bâtiments annexes.

● Les ouvertures :

Le double vitrage est un bon isolant. L'efficacité du double vitrage est due à l'espace d'air de 6 à 12 mm d'épaisseur compris entre les deux vitres. On gagne seulement 10 % d'énergie entre un double vitrage de 6 mm et un de 12 mm. Par contre, on peut améliorer l'isolation des doubles vitrages en remplaçant l'air par un gaz lourd comme le l'argon ou le krypton. Non toxiques et ininflammables, ces gaz ont une conductivité thermique bien plus faible que celle de l'air.

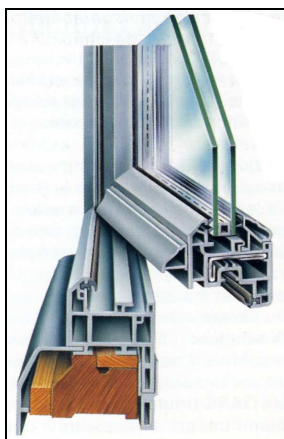
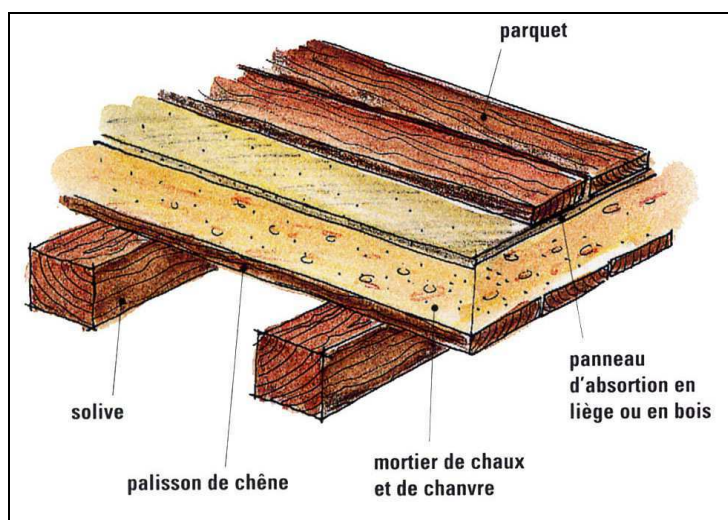


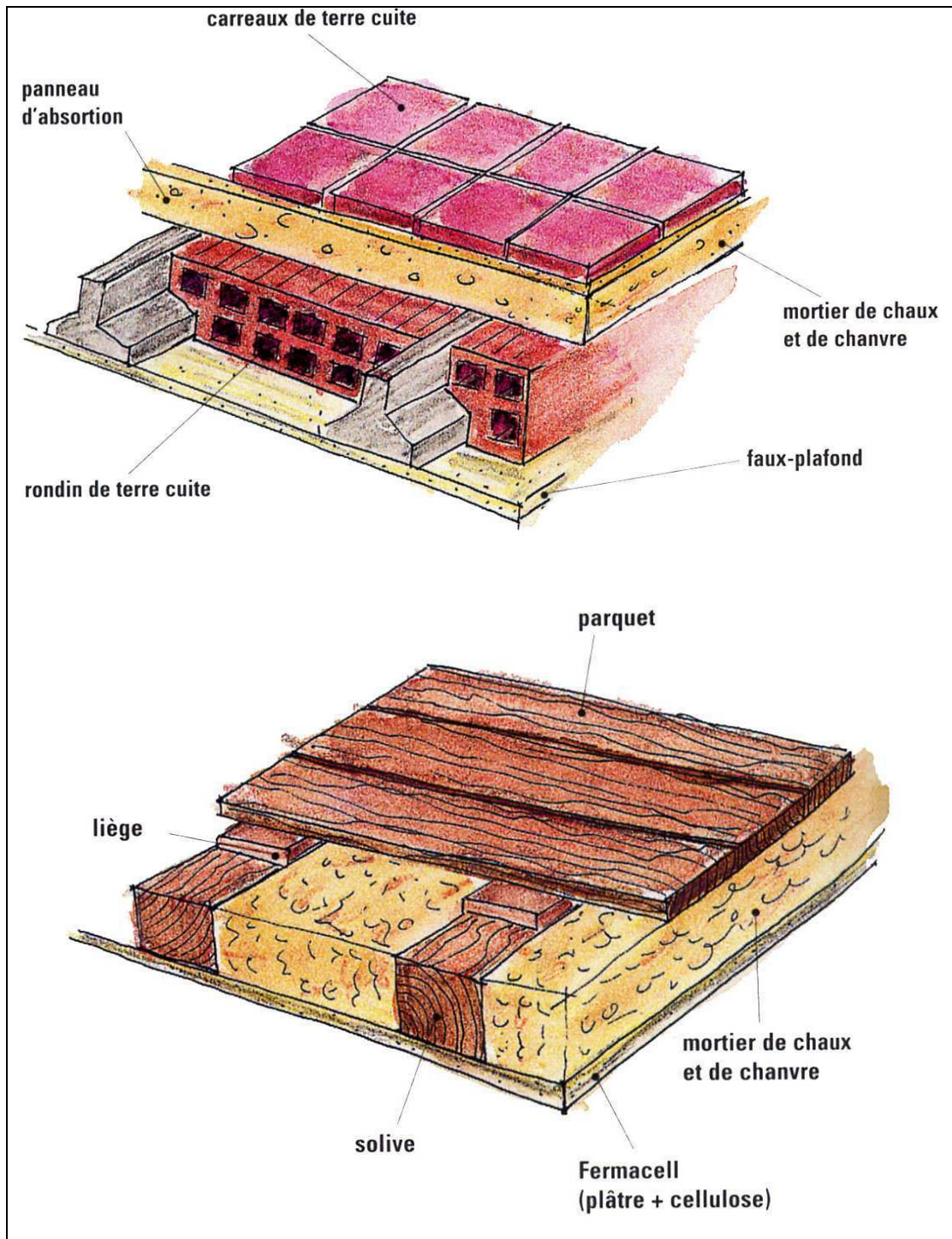
Schéma d'un double vitrage

Il existe encore plusieurs autres types de double vitrage, tel qu'un double vitrage avec la vitre intérieure recouverte d'une fine couche d'oxyde métallique presque transparente qui laisse passer les rayons du soleil et réfléchit le rayonnement infrarouge vers l'intérieur du bâtiment, ce qui peut permettre d'économiser jusqu'à 40 % d'énergie.

Même si l'isolation thermique reste un point essentiel pour une habitation bien conçue, l'isolation phonique se révèle tout aussi fondamentale. En effet, même si le bruit entraîne des troubles de l'audition susceptibles de rendre sourd ou de fatiguer l'oreille, il peut aussi provoquer des réactions sur l'ensemble de l'organisme, tel que le stress, les vertiges, la fatigue, l'hypertension, la réduction du champ visuel, les troubles du sommeil... L'isolation phonique n'est pas un luxe, mais souvent une nécessité pour vivre en bonne santé, et ceci même à la campagne. De plus, l'isolation des sols est incontournable pour réduire les sources de bruit. Un plancher fin et non isolé peut générer un manque de confort acoustique considérable pour les habitants.



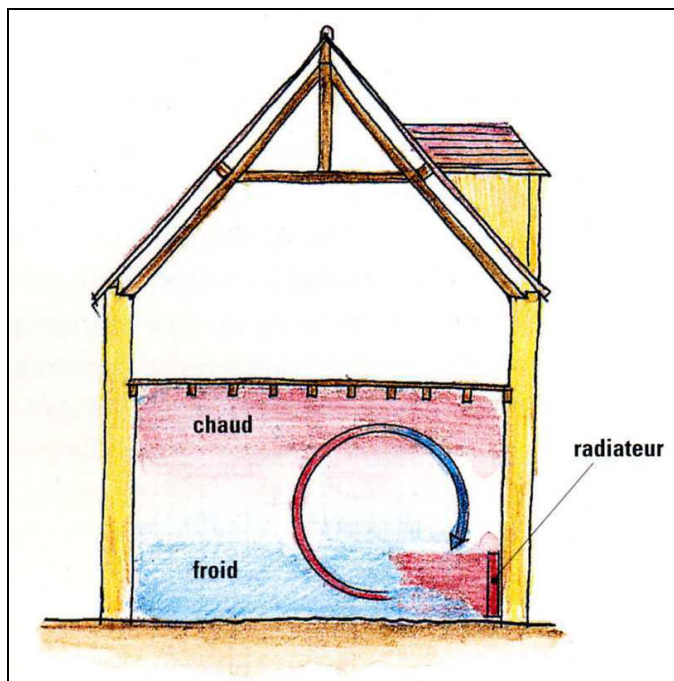
Plancher en bois



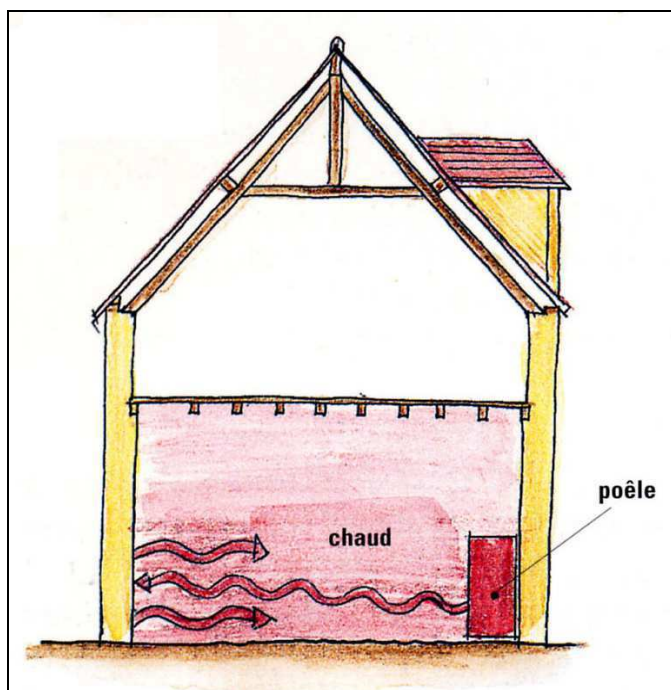
Plancher en bois avec un faux plafond

Pour le chauffage, si l'on veut en choisir un qui soit performant, garantissant une ambiance confortable et saine, nous laisserons de côté les systèmes par convection. En effet, la chaleur créée par convection réchauffe et assèche l'air, ce qui crée un phénomène de chaud et froid désagréable. Elle n'évacue pas l'humidité et le froid présents dans les parois.

Il vaut mieux prendre un système par rayonnement, car avec ce type de chauffage ce n'est pas l'air qui est chauffé, mais toute la pièce. La chaleur rayonne vers les parois, les objets, les meubles et les personnes. Comme avec le soleil, on se sent enveloppé par la chaleur qui est douce.



Chauffage par convection



Chauffage par rayonnement

2. La mise en œuvre

Pour bâtir, restaurer ou bricoler une maison, la maçonnerie fait partie des tâches incontournables. Que l'on veuille réaliser des enduits, des raccords ou monter des murs en liant les pierres ou les briques les unes aux autres, il faut savoir faire un mortier. Or, il existe des mortiers plus ou moins efficaces et sains. Aussi, on préfère l'utilisation d'un liant, comme la chaux naturelle, à du ciment. De même, si l'on cherche à construire une maison écologique, on veillera à choisir des matériaux de construction qui respectent l'environnement comme le bois, la terre, la brique, la pierre ou la paille.

Au siècle dernier, les mortiers se fabriquaient essentiellement avec de la terre ou du sable et de la chaux. On redécouvre aujourd'hui les vertus de la chaux dans la maçonnerie. Les artisans l'utilisent de plus en plus, aussi bien pour des badigeons ou des enduits que pour monter des murs ou poser du carrelage. Cela s'explique d'abord par les nombreux dégâts causés par le ciment : problème d'humidité, fissuration des murs, mauvais vieillissement des enduits, esthétique médiocre...

De plus, la chaux a de nombreuses qualités :

- ◆ Elle est microporeuse, ce qui favorise la respiration des murs et des maçonneries. Elle permet donc d'expulser l'humidité excédentaire contenue dans les parois, contrairement au ciment qui l'emprisonne.
- ◆ Les mortiers à la chaux ne sont pas rigides. Ils s'adaptent parfaitement à tous les supports (sauf les murs de ciment), et ne craignent pas les variations climatiques.
- ◆ L'enduit à la chaux offre des revêtements très esthétiques, avec des nuances de textures et de couleurs qui mettent en valeur une maison.

Il existe deux types de chaux naturelle utilisée dans le bâtiment :

- La chaux aérienne éteinte
- La chaux hydraulique naturelle

Les autres chaux sont à proscrire, car elles sont artificielles et s'apparentent davantage à du ciment, ce qui est déconseillé dans une maison de type écologique.

Le bois, la terre, la brique ou les fibres végétales, comment choisir parmi ces matériaux sains pour réussir une construction durable et chaleureuse qui s'adapte au climat et au paysage ?

● Le bois

Douze fois plus isolant que le béton, le bois permet de construire des murs de faible épaisseur, ce qui offre un gain de place tout en assurant une ambiance confortable. L'un des rares inconvénients du bois provient de sa vulnérabilité face aux agressions des insectes et des champignons. Pour s'en prémunir de façon efficace, les propriétaires ont souvent recours à des produits chimiques très nocifs pour l'organisme. Or, il n'est pas nécessaire de traiter le bois systématiquement.

Pour lutter contre les champignons, le traitement fongicide se révèle la plupart du temps inutile à l'intérieur d'une maison. Car les champignons sont friands du bois uniquement lorsqu'il renferme un taux d'humidité supérieur à 20%. Mais dans une maison habitée, chauffée et isolée, le bois ne contient jamais plus de 10% d'eau. Ou alors il s'agit d'un dysfonctionnement dans la construction qui entraînent un taux d'humidité trop important et favorise donc la croissance des champignons.

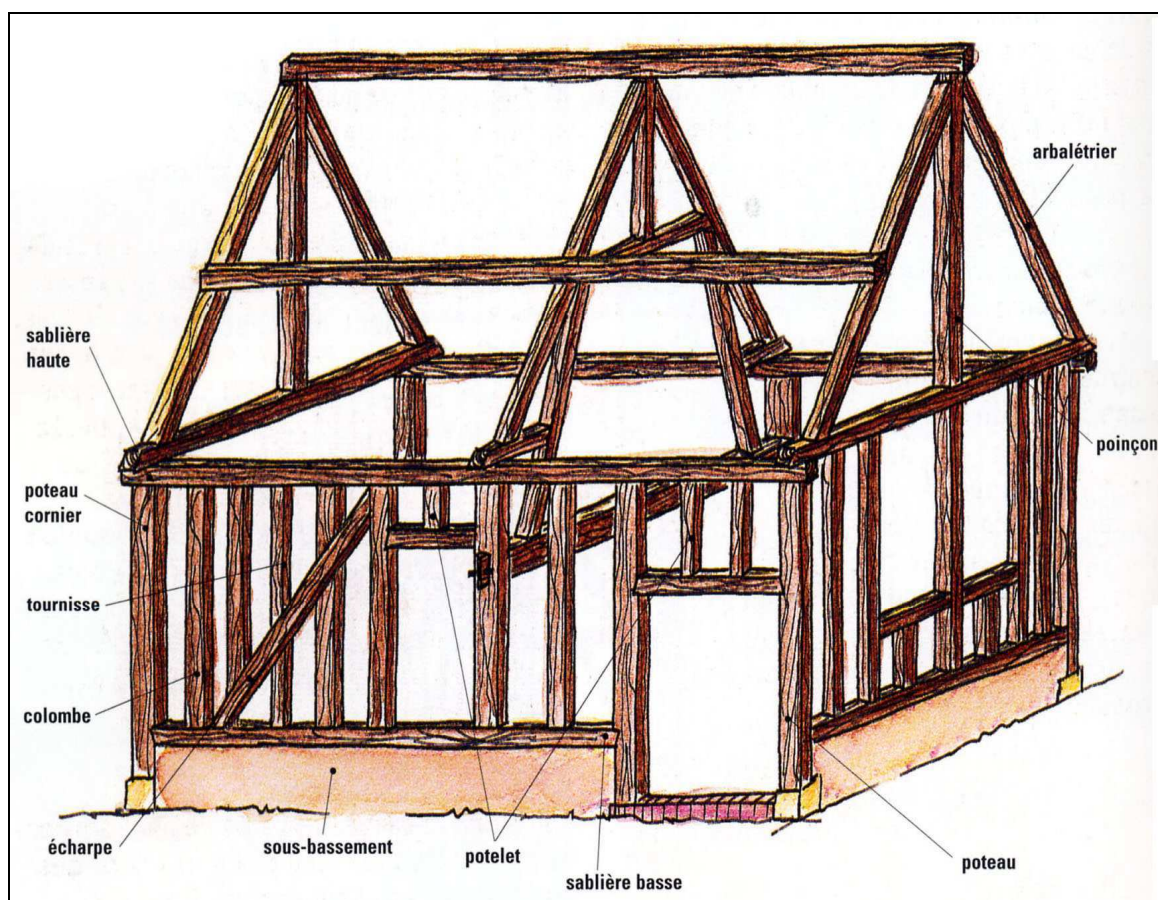
A l'extérieur, le bois qui n'est pas directement exposé aux intempéries ne devrait pas non plus souffrir de l'attaque des champignons. D'autant qu'ils aiment bien la chaleur (entre 18 et 25 °C). La première protection consiste donc à protéger le bois en l'éloignant du sol et en le mettant à l'abri de la pluie. Pour cette raison, beaucoup de maisons en bois ont un soubassement en pierres ou en briques sur lequel repose la sablière. De même, les bords de toitures sont suffisamment larges pour protéger les murs. Du côté des vents dominants, le toit pourra même descendre assez bas.

Les insectes sont des ennemis dangereux. Ils s'attaquent facilement au bois, même s'il n'y a quasiment pas d'humidité. La première des préventions consiste à utiliser du bois bien sec. Ensuite, on peut le traiter avec du sel de bore, un produit non toxique, mais qui repousse les insectes. Pour les traitements curatifs, si les insectes sont encore actifs, il existe des produits insecticides qui utilisent les mêmes molécules actives que les produits chimiques, mais avec des solvants moins toxiques. Ils ont une odeur d'agrumes agréable qui ne provoque pas de maux de tête.

La meilleure solution consiste à utiliser des essences d'arbres qui supportent bien d'être exposées aux intempéries et ne nécessitent pas de protection particulière. C'est le cas du mélèze, du pin douglas, de l'acacia et du châtaignier. A noter également que le bois peut résister aux parasites s'il est bien coupé.

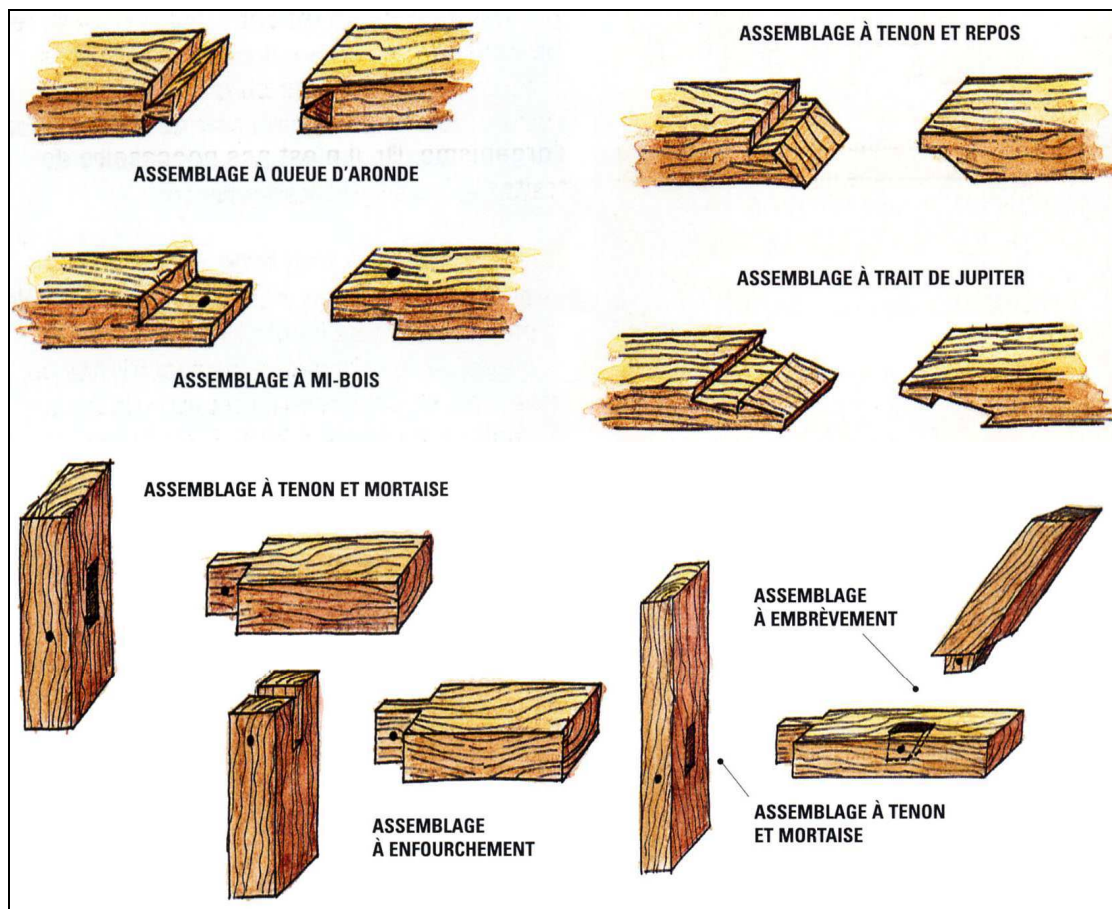
Il existe principalement deux façons de construire en bois :

♦ La technique la plus courante est la construction à colombages où seul l'ossature est en bois.



Ossature d'une maison en bois

Les pièces de bois sont assemblées les unes aux autres pour former la structure de la maison.



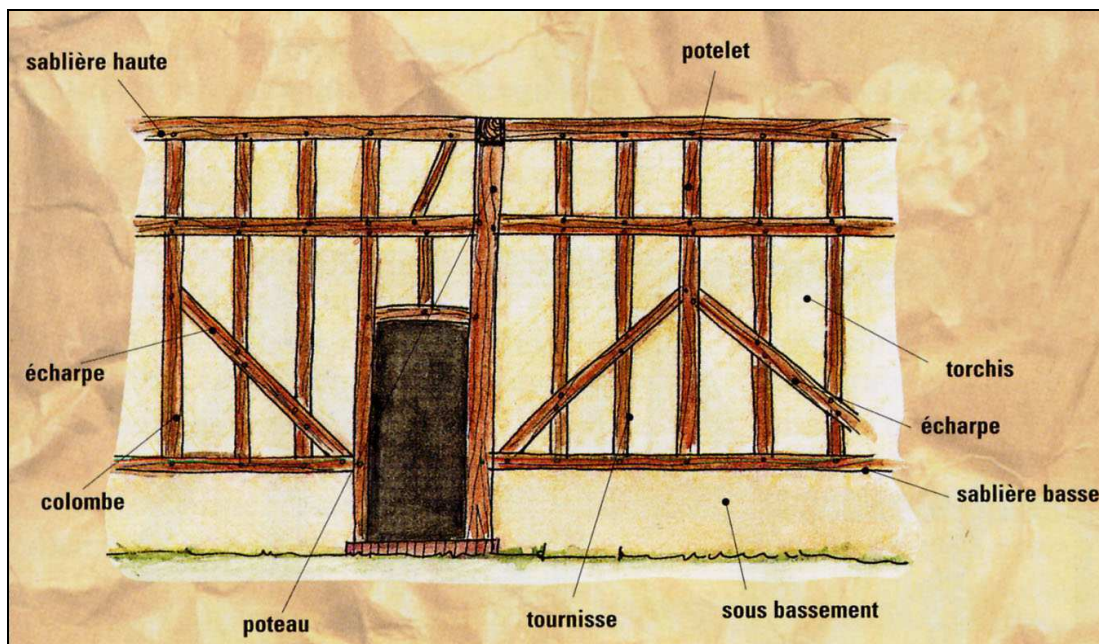
Différents assemblages traditionnels de maisons à ossature bois

On comble les intervalles entre les pièces de bois par un remplissage de terre (torchis), de briques, de pierres ou de fibres végétales (chanvre, paille). Les murs peuvent ensuite être recouverts de bardeaux de bois ou rester bruts. Dans ce type de maison, soit les murs sont porteurs, soit ce sont des poteaux qui soutiennent la structure.

Pour équilibrer les poussées, donner plus de solidité à l'ensemble de la structure et éviter les déformations, plusieurs assemblages sont utilisés :

■ Le pan de bois à « grille »

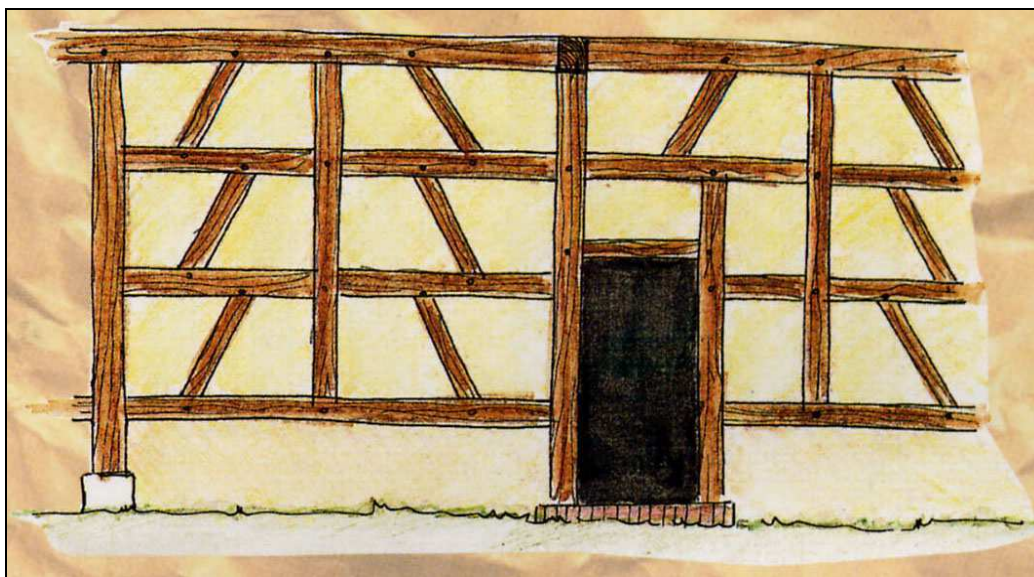
Les combles joignent les deux sablières (haute et basse) et le contreventement est assuré par des écharpes



Mur à pan de bois à « grille »

■ Le pan de bois à « cadre »

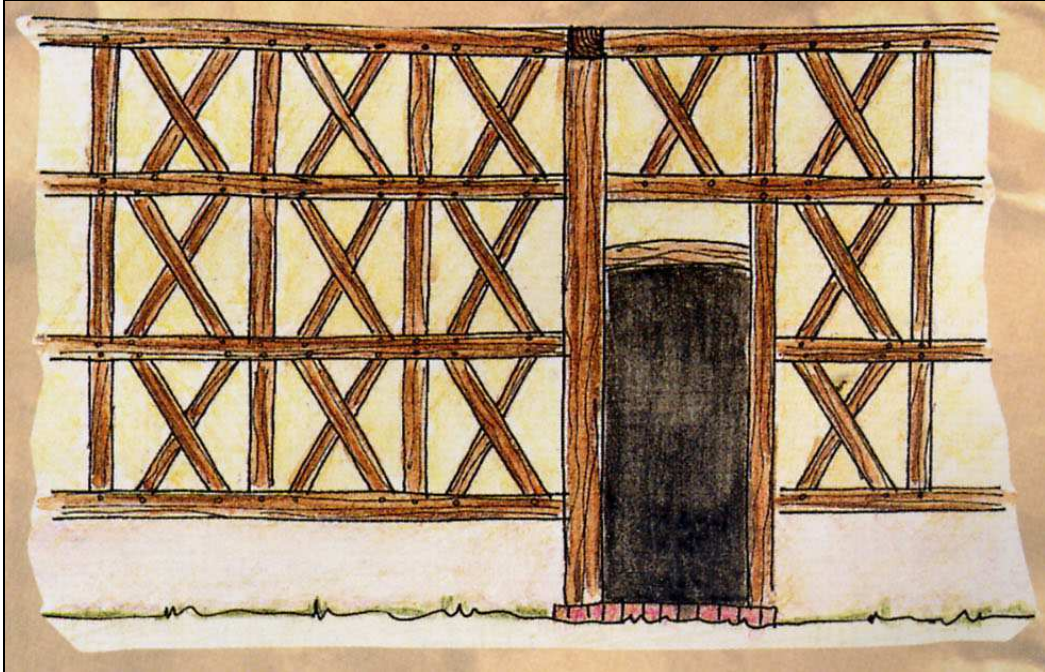
L'espace qui délimite les poteaux intermédiaires et les deux sablières est subdivisé par des entretoises, cela forme des cadres dans lesquels on trouve une écharpe.



Mur à pan de bois à « cadre »

■ Le pan de bois à « croix de St André »

Il s'agit d'un pan de bois à cadre et à l'intérieur de chaque cadre se croisent deux écharpes.



Mur à pan de bois à « croix de St André »

◆ Pour le deuxième type de construction, le bois empilé, la maison est intégralement en bois. Cette technique est surtout utilisée dans les régions montagneuses, car cela nécessite d'utiliser des arbres bien rectilignes, comme le mélèze par exemple. On emboîte des troncs d'arbres les uns sur les autres pour former un quadrilatère. Les rondins sont ensuite assemblés à chaque extrémité par des encoches.

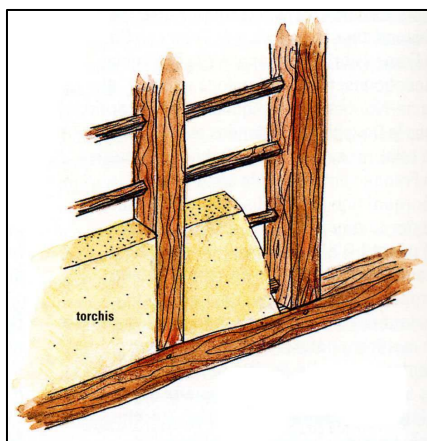
● La terre

La maison en terre offre de nombreux avantages pour ceux qui l'habitent, car le confort intérieur est surprenant. Il y fait frais en été et chaud en hiver. L'air ambiant n'est ni trop sec, ni trop humide. La terre a, en effet, un très bon pouvoir isolant et respirant. Cela permet donc une parfaite régulation des échanges entre l'intérieur et l'extérieur. Sur le plan sanitaire, il faut savoir que dans les pays où la construction en terre est abondante, les maisons sont dépourvues d'acariens. La terre est un matériau très résistant qui fait preuve d'une grande longévité en gardant ses qualités. De plus, les maisons en terre s'intègrent souvent très bien avec leur environnement.

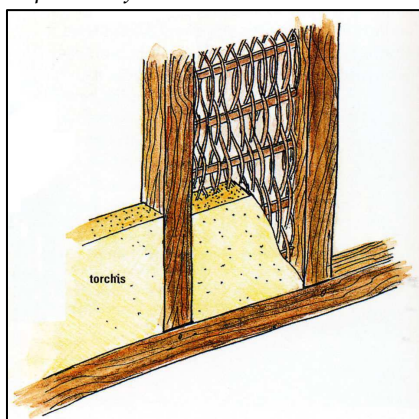
Les principales techniques de construction en terre :

◆ Le torchis (ou clayonnage)

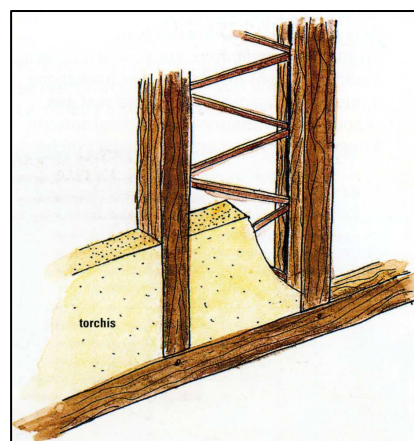
Le torchis est un mélange de fibres végétales (paille, foin, chanvre...) et de limon argileux auquel on ajoute de l'eau et éventuellement du sable. La « pâte » doit être ni trop grasse, ni trop collante. Plus la terre est grasse, plus on doit ajouter de sable. Le torchis est souvent utilisé pour monter les murs des maisons à ossature en bois. Par-dessus le torchis, on applique un enduit de finition à base de chaux et de sable et éventuellement de fibres de lin ou de chanvre pour une meilleure isolation et une bonne résistance mécanique. Cet enduit est indispensable pour protéger le torchis des intempéries, car les murs peuvent s'abîmer et se détériorer au fil du temps s'ils ne sont pas à l'abri de l'eau. Il faut donc veiller à ce que l'eau du toit ne s'écoule pas sur le mur et ne s'infilte pas peu à peu par capillarité. De même, il est préférable de réaliser un soubassement en pierres ou en briques pour que la base du mur soit protégée des intempéries. Le torchis a l'avantage de se mettre en œuvre plus rapidement que les autres techniques de construction en terre.



Mur en torchis avec bois refendu, épointé et placé en force dans les encoches.



Mur en torchis avec lames de bois refendues, assouplies et tressées sur des barreaux

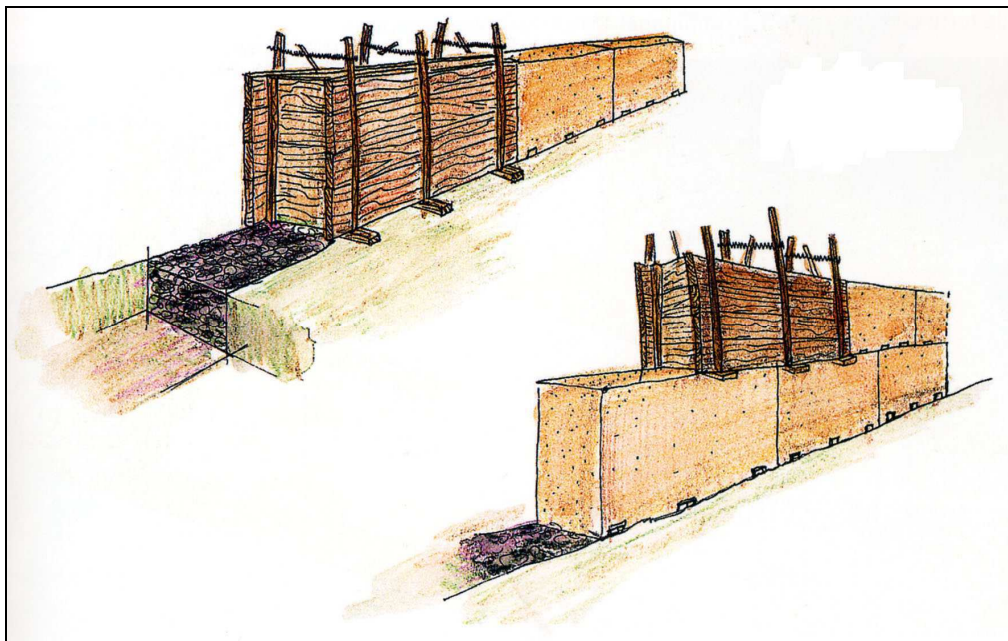


Mur en torchis avec barreaux refendus, logés en force dans des rainures creusées à l'intérieur des potelets

● Le pisé (ou terre banchée)

Les constructions en pisé sont présentes dans le monde entier. Il s'agit d'une architecture réalisée grâce à de la terre riche en cailloux et en gravier, qui contient entre 10 et 15 % d'argile en moyenne. La terre utilisée pure, sans paille, ne doit pas être trop humide (mieux vaut l'extraire du sol au printemps). Elle est directement compactée à l'intérieur d'un coffrage en bois, dont la taille mesure généralement 50 cm de large, 80 à 90 cm de haut et 3 m de long. La terre est comprimée à la main à l'aide d'un appareil que l'on nomme pison ou pisoir et qui prend la forme d'une masse en bois. Il existe aussi des compresseurs pneumatiques.

Les murs sont ainsi montés en superposant les banches (coffrage) et les couches de terre que l'on assemble grâce à des mortiers à chaux. Les murs en pisé ont l'avantage d'être épais, homogènes, stables, durables et peu gourmands en matériaux. Mais ils craignent beaucoup la pluie, notamment au niveau de leurs fondations, et nécessitent davantage de main d'œuvre que la construction en brique de terre crue.



Réalisation d'un mur en pisé

● La brique de terre crue (ou adobe)

On utilise une terre sableuse (50 à 70 %) et argileuse (environ 20 %) contenant du limon (10 à 20 %). Légèrement humidifiée, la terre est mise dans des moules et compactée légèrement à la main. Une fois démoulée, elle sèche au soleil et donne naissance à des briques de terre crue. Il existe aujourd'hui des presses mécaniques qui permettent de réaliser des briques plus rapidement. La taille varie selon les pays et peut même prendre la forme d'un gros bloc, comme en Egypte. Avant d'utiliser les briques, il faut les laisser sécher au moins 2 semaines à l'abri de l'humidité. Une fois sèches, les briques se montent comme des parpaings avec un mortier réalisé grâce à la même terre que les briques, mais tamisée pour éviter les graviers. Elles permettent de réaliser des constructions aux formes originales (voûte, dôme...) contrairement au pisé et sont parfois utilisées avec des briques de terre cuite en renfort de chaînage.

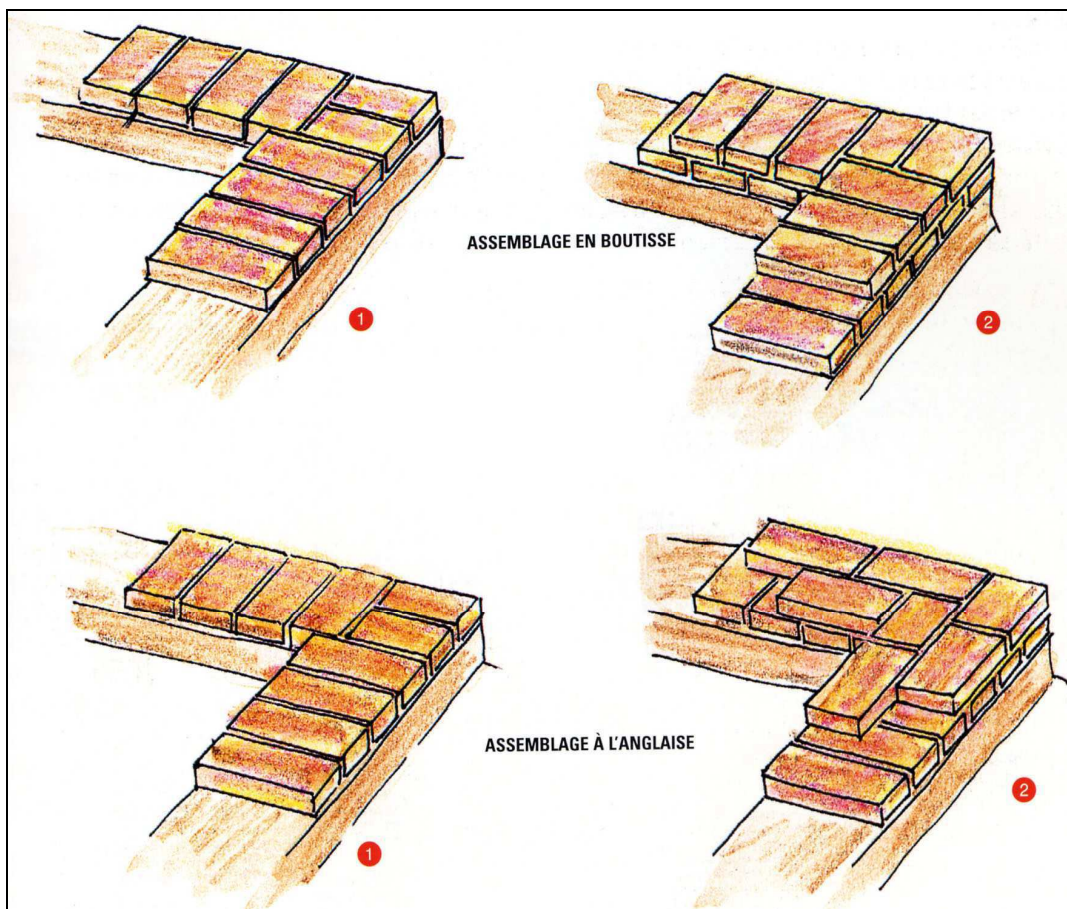
● La bauge

A l'inverse du pisé ou du torchis, la bauge est une technique qui ne nécessite aucune armature, aucun moule. Grâce à sa grande plasticité, la terre est directement empilée et façonnée pour bâtir les murs. Elle ne doit donc pas être trop sèche ou trop humide. On la mélange généralement avec de la paille ou de l'herbe puis on la tasse avec des outils. Cette technique n'est plus tellement courante aujourd'hui, mais elle a donné lieu à des constructions splendides, des habitations souples et harmonieuses notamment au Yémen et en Afrique Noire.

Toutes ces techniques traditionnelles nécessitent de faire appel à des professionnels de la construction en terre qui adaptent ces techniques en fonction de la structure du bâtiment, du climat, de l'environnement et qui savent quelle terre utiliser et comment se la procurer. Depuis quelques années, on redécouvre les vertus de la terre. De ce fait, on voit apparaître des matériaux prêts à l'emploi : des panneaux en terre, des briques fabriquées à base de paille et de terre, des mortiers et des enduits... Grâce à ces produits, la construction devient plus facile d'accès, mais il ne faut pas croire que l'on peut utiliser ces matériaux comme des « Légos » à monter en kit. Les conseils d'un architecte spécialisé restent indispensables pour éviter des erreurs de construction.

● La brique

La brique en terre cuite est utilisée dans la construction depuis la plus haute Antiquité. Sa fabrication, très simple, à base de matière naturelle, en fait un matériau écologique par excellence. La terre est le plus souvent extraite de carrières à ciel ouvert qui sont réaménagées après leur exploitation pour redevenir des milieux naturels ou de terres agricoles. Les briques sont ensuite cuites dans des fours alimentés au bois ou au gaz naturel. C'est sans doute le seul point noir, car la consommation d'énergie n'est pas négligeable. En revanche, il s'agit d'un matériau durable que l'on peut récupérer ou recycler à faible coût.



Les différents techniques pour monter un mur en brique

Il existe plusieurs types de briques, suivant l'utilisation que l'on veut en faire. En généralisant, on peut distinguer trois grandes familles :

- D'abord, on trouve les briques les plus simples : les briques de parement. On les utilise surtout pour monter des doublages de mur à l'extérieur, construire des murs décoratifs ou des conduits de cheminée.

- Ensuite, la deuxième famille représente les briques, c'est-à-dire les briques de cloison et de plafond.

✿ Enfin, la troisième famille sert au gros œuvre pour bâtir l'ossature d'une maison. Il s'agit des briques creuses de construction. Les plus performantes sont les briques Monomur.

Un seul inconvénient : pour bâtir un Monomur de brique, il faut avoir recours à des chaînages en ciment. En effet, il ne suffit pas d'assembler les briques les une aux autres horizontalement avec un mortier à la chaux. Il faut aussi les relier verticalement. Sur les cotés des briques, de larges rainures sont prévues pour former des cavités dans lesquelles on coule du ciment. Aux angles et sur les murs filants, des briques poteau-linteau sont aussi spécialement évidées pour recevoir une armature en fer et du ciment.

■ Les fibres végétales

La paille se révèle être un matériau très résistant et surtout parfaitement isolant. Mais cela demeure une technique peu développée, mal connue et utilisée très localement. La plupart des maisons individuelles réalisées ont été bâties en auto-construction, car la technique est facile d'accès et économique. De plus, la construction en paille est fiable et durable, contrairement à ce que peut laisser croire le conte des trois petits cochons. Les plus vieilles habitations connues sont encore en très bon état.

Il n'existe pas plus écologique que la paille comme matériau, la seule pollution vient de l'essence du tracteur qui récolte les ballots. Il s'agit d'une matière renouvelable, sans nuisance toxique. Son pouvoir isolant remarquable permet de réaliser des économies d'énergie non négligeables. On considère généralement qu'un mur en paille équivaut à une isolation de 50 cm de laine minérale. Reste le feu, l'incident demeure la première inquiétude face à la paille. Pourtant, il s'agit d'un matériau qui se consume très difficilement : l'enduit qui recouvre les ballots a bien entendu une vertu esthétique mais aussi protectrice.

Après le bâti, passons à l'installation intérieure avec le chauffage. Nous avons déjà abordé le sujet plus tôt, en disant qu'il fallait mieux utiliser un chauffage par rayonnement que par convection. Mais quels types de chauffage y a-t-il ? et lequel choisir ? Pour se chauffer, on peut utiliser le charbon, le fioul, l'électricité, le gaz, le bois, le solaire et la géothermie. Mais on favorisera plutôt les énergies naturelles qui seraient les plus faciles à mettre en place sur le projet, tel que le bois, le solaire et la géothermie.

● le bois

Le chauffage bois est très écologique et performant, si l'on utilise des technologies modernes. Il produit peu de gaz à effet de serre, car le gaz carbonique recraché par sa combustion est automatiquement réabsorbé par les arbres qui poussent autour. On peut distinguer cinq types de systèmes de chauffage différent :

- La cheminée
- L'insert
- Le poêle
- La cuisinière à bois
- Les chaudières à alimentation automatique

● le solaire

Les panneaux solaires permettent de recueillir la chaleur, celle-ci est diffusée par un fluide caloporteur qui est transformé en chauffage ou en eau chaude par l'intermédiaire d'un échangeur. Ensuite, la chauffage est diffusé par un système basse température intégré dans le sol qui garantit une chaleur rayonnante très confortable et sans risque. Lorsque le soleil n'est pas suffisant, une chaudière au bois, à gaz ou un chauffage électrique prend automatiquement le relais. D'autre part, des subventions sont allouées à l'achat et la mise en place des panneaux solaires.

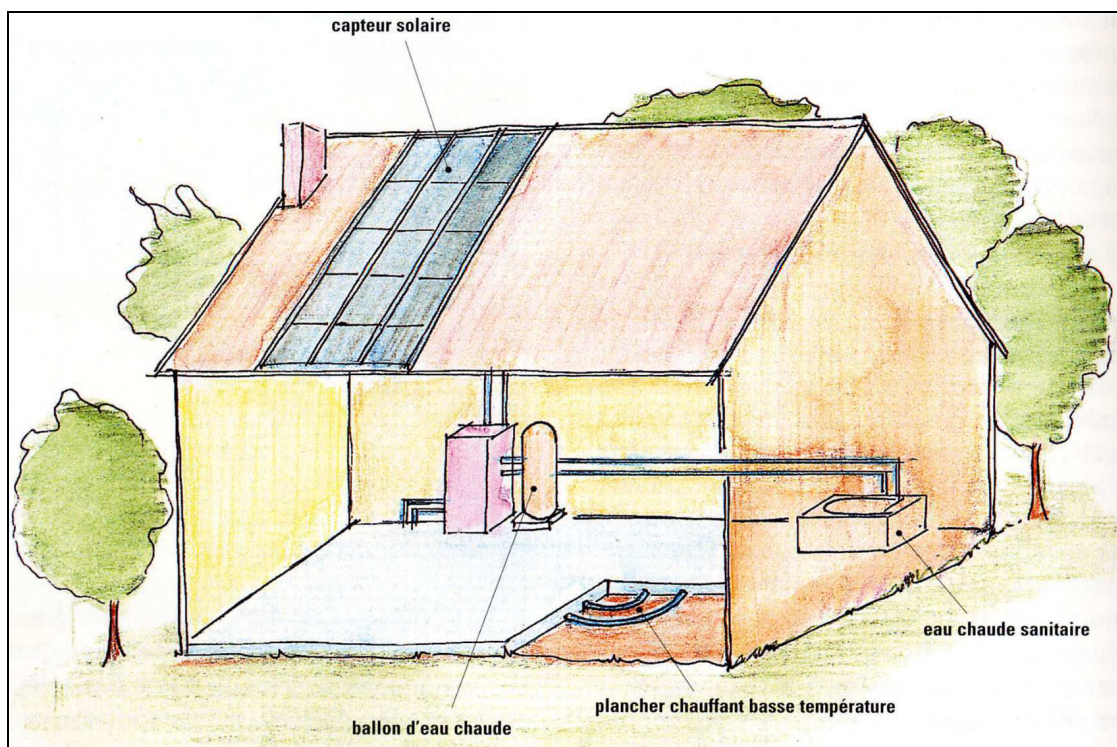


Schéma de fonctionnement de production de l'énergie solaire

● la géothermie

Le principe de cette énergie est simple, il s'agit d'exploiter l'énergie stockée en sous-sol. L'installation géothermique est composée de 3 éléments distincts :

- un circuit de capteurs
- une pompe à chaleur
- un plancher chauffant à basse température

Pour simplifier, la pompe à chaleur fonctionne comme un réfrigérateur mais dans le sens inverse (elle produit du chaud avec du froid), elle récupère les calories contenues dans le sol grâce à un circuit de capteurs enterrés dans le jardin.

A l'intérieur du circuit, on trouve un fluide caloporteur, mélange d'eau et d'antigel, qui véhicule l'énergie. A l'intérieur de la maison, le chauffage est assuré par un plancher chauffant, intégré dans le sol. On retrouve les mêmes avantages qu'avec le système de chauffage solaire. Pas de combustible, pas de stockage, pas de pollution, pas de radiateur, une régulation automatique assurée par une centrale électronique et un véritable confort pour les habitants. A tous ces avantages s'ajoute aussi la possibilité de rafraîchir la maison en été lorsqu'il fait chaud. Cette fois ci, on prend les calories à l'intérieur de la maison pour les rejeter dans la terre.

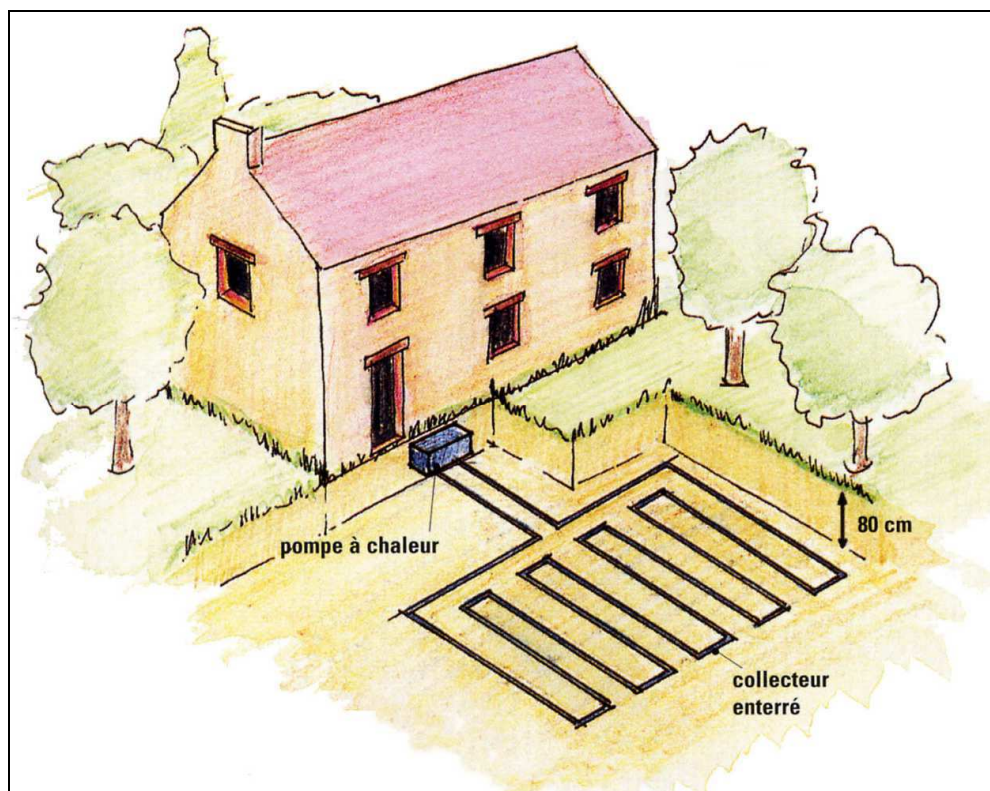
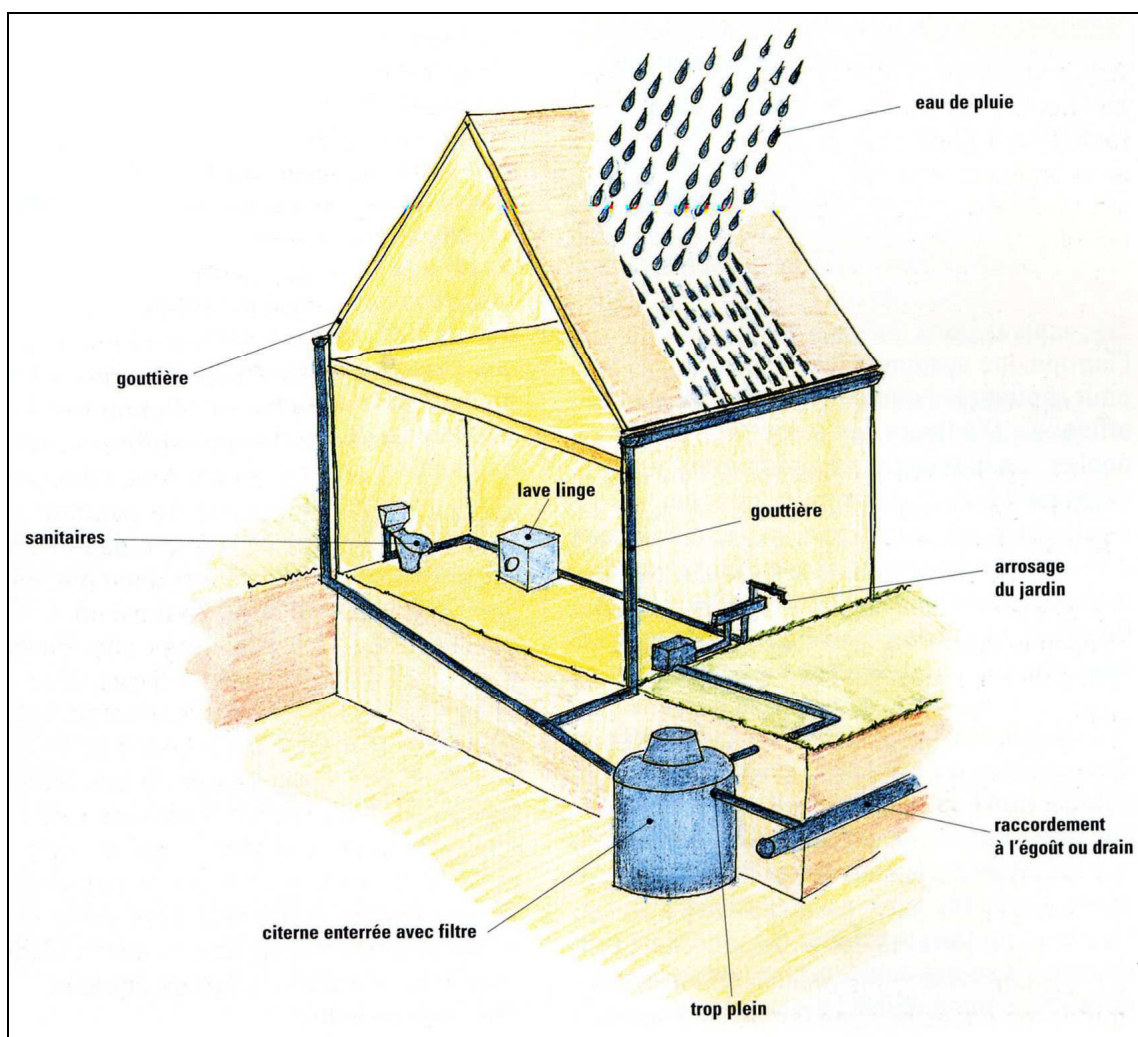


Schéma de l'installation d'un système géothermique

● La récupération des eaux de pluies

Il est aussi possible d'économiser l'eau que l'on consomme. Pour cela il suffit de récupérer l'eau de pluie, grâce à un système de récupération qui alimente une citerne. Avec cette eau récupérée, on peut arroser le jardin, faire fonctionner des appareils électroménagers, les sanitaires, laver sa voiture... Sachez que seulement 1 m² de jardin absorbe 60 L d'eau par an, même si la consommation reste saisonnière. Si vous avez au moins 100 m² de jardin, cela représente quand même 6 000 L d'eau économisée.



Système de récupération d'eau de pluie

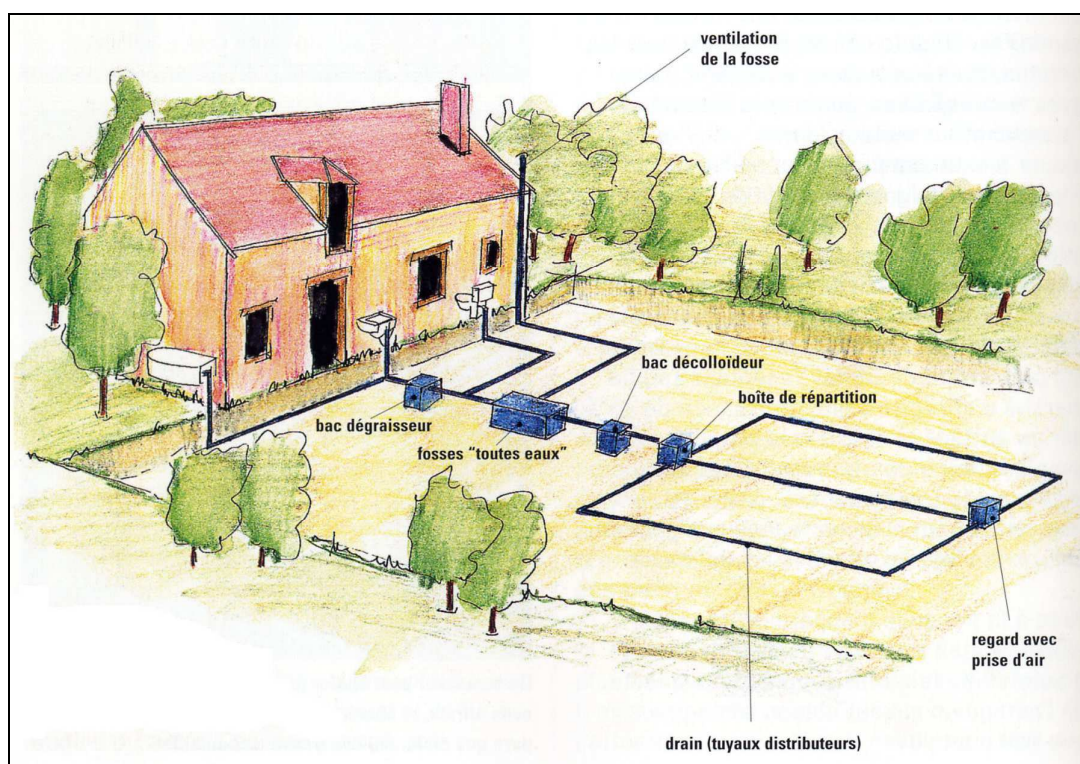
Le principe de fonctionnement est simple : la pluie qui tombe sur la toiture de la maison est canalisée dans des gouttières qui sont reliées à une cuve en béton enterrée dans le jardin. Sous terre, cette cuve est à l'abri de la lumière et le béton assez épais permet de limiter les variations de température entre l'hiver et l'été. Ainsi, le développement de micro-algues dans l'eau est écarté. De plus, la cuve est munie d'un filtre à 400 microns autonettoyant, qui purifie l'eau.

Si la capacité de stockage est dépassée, l'eau supplémentaire est dirigée dans les égouts ou s'écoule par infiltration. Ensuite, une pompe électrique permet d'acheminer l'eau de la cuve vers la maison où elle peut alimenter les sanitaires et les appareils ménagers. Si le réseau est raccordé à un osmoseur¹, l'eau de pluie peut même se transformer en eau potable.

● Le traitement écologique des eaux usées

Les maisons situées en rase campagne ne sont pas souvent raccordées au tout-à-l'égout, le mieux est alors de mettre en place un système d'assainissement autonome pour récupérer et traiter les eaux usées.

Cette technique consiste à faire circuler gravitairement les effluents domestiques par des bassins successifs aménagés en paliers, dans lesquels sont plantés des roseaux et des plantes aquatiques capable de filtrer les eaux sales. Autour des tiges souterraines de ces plantes, vivent des micro-organismes capables de dégrader les résidus dont sont chargées les eaux usées. En clair, les bactéries se nourrissent des matières polluantes et les transforment en molécules inoffensives.



Un épandage sur lit filtrant simple

¹ C'est une grosse bombonne placée sous l'évier, branchée directement sur le réseau, qui permet d'épurer jusqu'à 40 L d'eau par jour. Une fois filtrée, l'eau est stockée dans un réservoir sous pression, puis raccordée à un deuxième robinet situé sur l'évier. Quant aux impuretés, elles sont rejetées directement à l'égout, sans risque de contamination.

Avantage : ce type d'installation économique et non polluante s'intègre très bien dans le paysage. Les bassins sont conçus comme des jardins d'eau en terrasse et suivent le terrain sans modification si le dénivelé le permet. Le rendement épuratoire est conforme aux normes européennes.

Cependant , cela nécessite un minimum d'entretien :

- ◆ Des manœuvres de vannes tous les 3 à 7 jours pour alimenter en alternance les bassins
- ◆ il faut faucher une fois par an, c'est-à-dire dégager les parties aériennes des plantes aquatiques et supprimer les plantes indésirables pour éclaircir les plantations (cette opération ne commence qu'après la 2^e ou 3^e année)
- ◆ il faut retirer la matière résiduelle de la surface des filtres tous les 10 à 15 ans.

3. Les aides et prêts financiers

Il y a peu d'assistance pour les collectivités voulant construire des maisons écologiques. Par contre, pour ce qui est des particuliers, il y a beaucoup plus d'organismes prêts à donner des subventions.

■ Pour les collectivités

Il n'y a que l'ADEME et la Région qui peuvent donner des subventions, et seulement au moment de la phase d'étude, sur les démarches HQE. Les deux organismes participent conjointement à une hauteur de 50 % sur le prix de revient de l'étude.

L'ADEME peut également subventionner les installations ayant un lien avec l'énergie et/ou les déchets, en vue de développement durable, tel que les panneaux solaires, chauffages au bois, le compostage des déchets et autres bénéficient d'un apport financier de l'ADEME. Elle peut également apporter une contribution, de manière exceptionnelle, à la mise en place de puits canadiens.

■ Pour les particuliers (*Annexe 6*)

Les particuliers disposent de plus de subventions, par contre certaines de ces aides ne s'appliquent pas sur une construction neuve, mais sur des édifices déjà bâtis dans le cadre d'amélioration de l'habitat.

Si un particulier veut se construire une maison avec des équipements écologiques, il peut bénéficier :

- ◆ d'un crédit d'impôt², pour l'installation d'un appareil de chauffage au bois, un chauffe eau solaire ou chauffage solaire, une pompe à chaleur, des panneaux photovoltaïques.

- ◆ d'aide de EDF, pour installer une pompe à chaleur.

- ◆ d'aide de l'ADEME, sur la mise en place de panneaux photovoltaïques.

² disposition fiscale permettant aux ménages de déduire de leur impôt sur le revenu une partie des dépenses réalisées pour certains travaux d'amélioration énergétique portant sur leur résidence principale. Chaque contribuable bénéficie du crédit d'impôt, qu'il soit imposable ou pas. Par contre, les propriétaires bailleurs n'entre pas dans les critères d'attribution du crédit d'impôt.

Le propriétaire d'une demeure déjà édifiée, jouit de plus d'aides au niveau de l'amélioration de ses équipements, car il peut demander :

- ◆ des aides de l'ANAH³ (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat), pour améliorer le système de chauffage ou de production d'eau chaude, un système de régulation pour le chauffage, un chauffage au bois, un chauffe-eau solaire ou chauffage solaire, une pompe à chaleur, des travaux d'isolation thermique.

- ◆ d'un crédit d'impôt, sur un système de régulation pour le chauffage, un chauffage au bois, un chauffe-eau solaire ou chauffage solaire, une pompe à chaleur, des travaux d'isolation thermique, un appareil de chauffage collectif ou un système de régulation de chauffage, des panneaux photovoltaïques.

- ◆ d'un taux réduit de la TVA de 5,5 %⁴, sur l'amélioration du système de chauffage ou de production d'eau chaude, un système de régulation pour le chauffage, un chauffage au bois, un chauffe-eau solaire ou chauffage solaire, une pompe à chaleur, des travaux d'isolation thermique, un appareil de chauffage collectif ou un système de régulation de chauffage, des panneaux photovoltaïques.

- ◆ d'aide de EDF, pour la mise en place d'une pompe à chaleur.

- ◆ d'aide de l'ADEME, pour l'installation de panneaux photovoltaïques.

Un locataire a droit aux mêmes aides que celle citées ci-dessus, sauf celles de l'ANAH (réservées aux propriétaires) et celles qui concernent la copropriété.

Les aides de l'ANAH peuvent être accordées :

- ◆ si les travaux envisagés correspondent aux priorités définies localement par la Commission d'amélioration de l'habitat ;

- ◆ à des propriétaires aux ressources modestes qui souhaitent rénover leur résidence principale et s'engagent à l'occuper pendant 9 ans ;

- ◆ à des propriétaires s'engageant à mettre en location leur(s) logement(s) pendant 9 ans comme résidence principale.

Elles peuvent être majorées dans le cadre d'opérations programmées (OPAH [Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat], PST [Programme Social Thématique],...).

³ Elle attribue des subventions et des primes pour améliorer le confort dans l'habitat privé.

⁴ Le taux réduit de TVA à 5,5 % est réservé à l'installation de matériels à condition que le particulier fasse acheter et installer par une entreprise les équipements individuels suivants : chaudière (au fioul, au gaz naturel, au GPL, etc.), cuve à fioul ou citerne à gaz, radiateurs ou convecteurs, chauffe-eau ou ballon d'eau chaude, filtre ou brûleur. Alors il peut bénéficier pour leur achat et pour la main d'œuvre lors de leur installation du taux réduit de TVA à 5,5 %. Pour les équipements collectifs, le taux réduit de TVA est de 19,5 %.

Conclusion

Les parcelles que j'ai envisagé d'aménager n'appartiennent pas à la commune, mais à la Ville de Paris. Néanmoins, la municipalité et l'association « Vivre à la Ville » mettent tout en œuvre pour les acquérir. Pour cela, elles ont déjà monté divers projets pour mettre en valeur les biens de la Ville de Paris. J'espère que mon projet permettra de faire avancer les choses. C'est un projet très ambitieux pour une si petite commune, mais si cela se réalise même partiellement, ce serait bénéfique pour la commune et pour moi.

Mon projet cadre avec la volonté de la collectivité qui souhaite développer son village afin de lui donner un cœur, car les terres qui entourent l'église sont la propriété de la Ville de Paris, ce qui n'a pas permis un agrandissement de la commune autour de son église, qui est d'autant plus isolée par la coupure entraînée par la départementale D 42.

Par contre, étant donné la petite taille de la commune, je pense qu'un projet tel que celui proposé sera difficile à mettre en place, du fait du maigre revenu de la collectivité. Mais le maire et l'association « Vivre à la Ville » multiplient les actions qui tendent à faire connaître le projet de mise en valeur des biens de la Ville de Paris, et a déjà réussi à mettre autour d'une table l'Etat, la Région, le Département, la Communauté de Commune de la Brie des Etangs (CCBE), ainsi que la Ville de Paris, c'est une première avancée qui augure des intérêts communs, et peut-être une réalisation partielle des projets monté par le maire et l'association « Vivre à la Ville », voire peut être du projet que j'ai mis en place.

Je n'ai malheureusement pas pu rencontrer toutes les personnes, qui auraient pu m'aider dans mes démarches par manque de temps, mais aussi d'organisation de ma part. Mais j'ai tout de même eu des contacts téléphoniques avec des professionnels, ce qui m'a permis d'éclairer certains points obscurs.

Par contre, j'ai effectué de nombreuses recherches via internet, et parfois dans des ouvrages que j'ai pu trouver et consulter. Cela m'a beaucoup apporter, même si les documentations étaient exhaustives. J'ai compris les différents atouts que peut proposer une maison écologique.

Mais alors que le gouvernement est en train de parler de développement durable, j'ai malheureusement constaté que si une collectivité décidait d'investir dans ce type de construction, elle ne peut pas profiter de beaucoup d'aides financières. Mis à part les 50 %, accordé, conjointement par la région et l'ADEME, sur l'étude d'un projet avec une démarche HQE, les seules subventions possibles

sont sur l'utilisation de systèmes écologiques, qui sont seulement liés à l'énergie ou à la gestion des déchets. Il faudrait pouvoir multiplier ces aides pour l'avenir de notre planète, car il n'est pas très brillant.

Glossaire

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

ANAH : Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat.

APO : Architecture Paysagiste Organisation.

CCBE : Communauté de Communes de la Brie des Etangs.

EDF : Electricité de France.

ENSAI : Ecole Nationale Supérieure des Arts et d'Industrie de Strasbourg.

Géothermie : Au sens strict, utilisation de l'énergie thermique des couches profondes de l'écorce terrestre. Plus largement, captage de la chaleur emmagasinée dans le sol à faible profondeur. L'origine de l'énergie est alors pour l'essentiel solaire.

HQE : Haute Qualité Environnementale.

Monomur terre cuite : Brique porteuse et isolante à plusieurs rangs d'alvéoles.

Mortier : Mélange constitué de sable, d'eau et d'un liant (chaux ou ciment).

OPAH : Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat.

Pont thermique : Zone ponctuelle ou linéaire qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une moindre résistance thermique.

PST : Programme Social Thématique.

TVA : Taxe sur Valeur Ajoutée.

Bibliographie

■ Ouvrages lus

FOUIN Julien . _ Maisons bio . _ Paris : La Maison Rustique, 2000

GAUZIN-MÜLLER Dominique . _ L'Architecture écologique . _ Paris : Edition du Moniteur, 2001

STEELE James . _ Architecture écologique : une histoire critique ; traduit de l'anglais par Emmanuel Bels-Jones . _ Londres : Thames & Hudson Ltd, 2005

■ Brochures

Chauffage et eau chaude : les installations . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), novembre 2004

Le Chauffage et l'eau chaude solaires . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), décembre 2005

Le Chauffe-eau solaire individuel . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), mars 2005

Le Chauffage au bois . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), octobre 2005

Comment restaurer et adapter une maison paysanne ancienne : dans la Marne . _ maisons paysannes de france

Le Confort d'été . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), avril 2005

Le Développement durable . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), mai 2005

Les Eoliennes . _ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), février 2005

flexCL 040 : panneau isolant en cellulose . _ Homatherme : l'isolation évolutive

holzFlex 040 : le panneau isolant en fibre de bois . _ Homatherme : l'isolation évolutive

L'Isolation thermique ._ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), juin 2005

La Lutte contre le bruit ._ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), novembre 2004

Merci, la Terre... ._ France géothermie : l'énergie naturelle

Objectif développement durable : comprendre & agir sur son territoire ._ ADEME/ Certu/ RARE (Réseau des Agences Régionales de l'Energie et de l'Environnement), avril 2005

Les Pompes à chaleur ._ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), octobre 2005

... pour une isolation parfaite : étanchéité à l'air - une nouvelle ère en Europe ._ Pro clima, février 2005

Projets territoriaux de développement durable et agendas 21 locaux : un cadre pour l'action ._ Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, octobre 2005

■ Sites Internet

www.ademe.fr : site de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

www.adil.org

www.anah.fr

www.bionova.de : site allemand de Bionova

www.bioteich.fr : site de Bioteich

www.cnrj.be

www.elodee.fr : site de Elodée

www.france-geothermie.com

www.homatherm.fr

www.la-maison-ecologique.com

www.ecologie.gouv.fr : site du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable

www.pavatex.fr

www.proclima.info

www.socobois.fr

www.swimming-teich.com : site de Biotop

Projet d'un lotissement écologique à la Ville sous Orbais, Marne (51)

Le projet porte sur l'aménagement de parcelles, ce trouvant à la Ville sous Orbais, mais appartenant à la Ville de Paris. En effet, sur les 1 100 hectares que comporte la commune, 87 hectares sont la propriété de Paris, contre 3 hectares pour la commune.

Si Paris possède autant de terres, ce que la commune compte beaucoup de cours d'eau et qu'un système d'aqueduc apportant l'eau de la vallée vers la capitale avait été envisager par un hydrologue d'Hausmann. Projet qui ne vit jamais le jour.

Néanmoins, Paris conserva ses terrains, ce qui empêcha la commune de se développer harmonieusement et de créer un centre de village autour de son église. Aujourd'hui, la municipalité voudrait pouvoir acquérir ces parcelles afin d'y construire des maisons de type écologique et recréer ainsi un village plus harmonieux.

Mon projet a donc consisté à mettre au point un principe d'aménagement et d'effectuer un cahier des charges sur la maison écologique, tout en cherchant quels sont les aides financières allouées à une collectivité voulant suivre une démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE).

MOTS CLEFS : Maison écologique, cahier des charges, principe d'aménagement, aides financières, démarche HQE.

DIEN Perrine ; 2005-2006 ; Projet de lotissements à la Ville sous Orbais, Marne (51) ; Projet Individuel ; Ingénieur 1^{ère} année ; POLYTECH'TOURS ; Département Aménagement – CESA TOURS ; 52p., 48p. annexes ; cartes ; CD Rom...