

A photograph of a modern wooden house with large glass windows and a balcony overlooking a mountain landscape. The house features horizontal wooden siding and a balcony with a wooden railing. The view shows a valley with green hills and a mountain range in the distance under a clear blue sky.

Maison en T
Architecte J.L. Moulin

AU FIL DU BOIS

PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2

OBJECTIF PASSIF !

BÂTIR DES ÉDIFICES dont la construction et l'usage économisent l'énergie : tel est aujourd'hui le défi à relever. Le réchauffement climatique et le coût croissant des énergies fossiles nous poussent à la créativité. Dépenser moins pour se chauffer, être au frais sans climatisation : partout en Europe, des gens de métier expérimentent de nouvelles manières de construire, en respect avec l'environnement et dans le souci d'offrir aux occupants un bien-être en toutes saisons. Le bois, travaillé par les hommes depuis des millénaires, permet d'inventer des réponses étonnantes et efficaces.

Bien concevoir, bien construire, bien habiter : voici les trois clés de la réussite. Bien concevoir, c'est tenir compte du lieu dans lequel s'installe le bâtiment, du relief, du climat, de l'orientation au soleil et aux vents. C'est aussi adapter le projet aux manières de vivre et aux notions de confort toujours subjectives, choisir le mieux possible les matériaux et les procédés mis en œuvre. Bien construire exige un travail d'équipe rigoureux : l'efficacité énergétique ne supporte aucun à peu près. La concertation entre professionnels s'impose, dans un domaine où des savoir-faire existent et où tant d'autres restent à inventer. Enfin, bien habiter : qu'il s'agisse d'un logement, d'un bâtiment public ou d'un espace de services, économiser l'énergie demande d'acquiescer de nouvelles habitudes.

Qu'il s'agisse de neuf ou de rénovation, des solutions performantes existent. Le bois, en alliance avec d'autres matériaux, permet une grande souplesse de formes et des conceptions adaptées à de nombreux cas de figure. En provenance des forêts locales, il s'inscrit dans une tradition constructive de collecte qui valorise les filières économiques proches et limite les transports gourmands en énergie. Matériau renouvelable, il apparaît comme un atout majeur pour une réconciliation modeste entre l'homme et son environnement.

Portraits de constructions en bois, intelligentes, confortables et économiques au long cours...

UNE EXPOSITION
RÉALISÉE PAR



biois

EN PARTENARIAT AVEC



Union régionale
des CAUE Rhône-Alpes

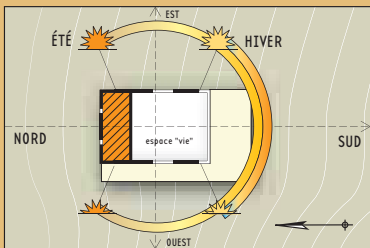
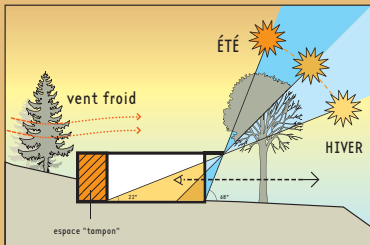
RÈGLES DE BASE

Construire avec le climat pour limiter l'impact environnemental repose sur quelques principes qui devraient être à la base de toutes les constructions du 21^e siècle.

1. CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

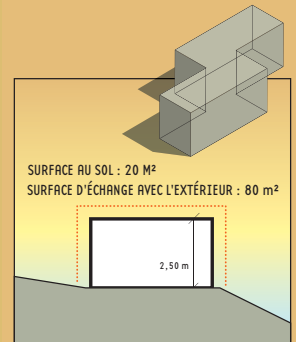
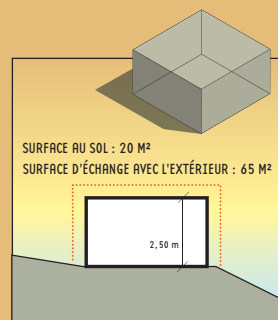
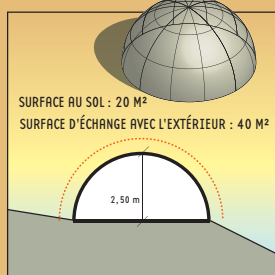
Implanter et orienter la construction pour tirer le meilleur profit du climat, de la topographie, de la chaleur du soleil... En climat tempéré, privilégier les grandes ouvertures au sud et les façades fermées au nord, avec des «espaces-tampons» non chauffés isolés de la partie utilisée.

Tenir compte de la course du soleil qui change au fil des saisons et des ombres apportées par la végétation et le relief. Se protéger contre les vents dominants (topographie, arbres...), qui peuvent aussi être mis à profit pour rafraîchir le bâtiment.



2. COMPACITÉ

La forme du bâtiment définit la surface des échanges entre intérieur et extérieur. La compacité est un enjeu : il faut aujourd'hui privilégier des formes simples et des habitats groupés, qui respectent l'intimité de chacun, mais aussi nos désirs d'espace intérieur, de lumière et d'ouverture sur la nature.



3. ISOLATION

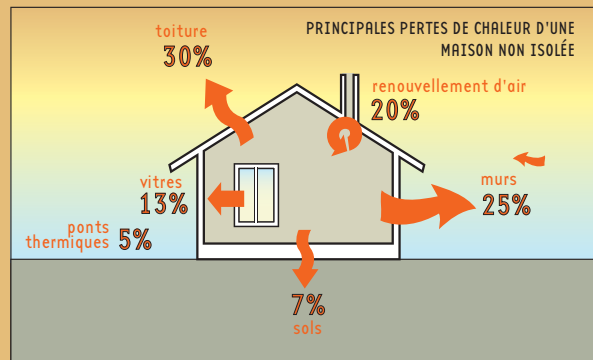
Se protéger du froid et du chaud, pour un meilleur confort et de belles économies! La moyenne française actuelle de consommation pour le chauffage est de 210 kWh/m²/an (équivalent à 2100 litres de fuel pour 100 m²). La réglementation thermique de 2005 impose 85 kWh/m²/an. En Europe, plusieurs labels sont attribués à des bâtiments qui consomment moins de 42 kWh/m²/an (Minergie) et moins de 15 kWh/m²/an (Minergie P, Passivhaus) pour le chauffage.

4. CHOIX DES MATÉRIEAUX

Privilégier des matériaux locaux pour limiter les transports et des produits non nocifs lors de leur élaboration ou de leur mise en œuvre.

5. EQUIPEMENT

Opter pour les énergies renouvelables, choisir des appareils ménagers performants, modifier ses habitudes de consommation et de déplacement.



construction
passive

VOUS AVEZ DIT PASSIF ?

Qu'est qu'un bâtiment passif ?

L'expression « bâtiment passif », originaire d'Allemagne, désigne un standard de construction pouvant être atteint par le biais de différents matériaux et manières de bâtir. C'est un prolongement du standard des immeubles à bas profil énergétique. **Le besoin annuel en chaleur de ce type de construction est au maximum de 15 kWh/m²/an.**

Un bâtiment passif est une construction sans système de chauffage traditionnel, qui garantit un climat intérieur confortable aussi bien en été qu'en hiver. Le mot « passif » dérive de l'utilisation de sources de chaleur existantes : celle issue du rayonnement solaire pénétrant par les fenêtres, celle émise par les appareils électriques et celle des habitants eux-mêmes. Dans ce système constructif très particulier, ces sources de chaleur

suffisent à maintenir des températures agréables au sein de l'habitation. Par grand froid, la chaleur d'appoint nécessaire peut être fournie par le biais d'un système de ventilation couplé à un échangeur thermique qui réchauffe l'air entrant. Les bâtiments passifs utilisent pour le chauffage 80% d'énergie en moins que les constructions neuves traditionnelles conformes à la réglementation thermique française (RT 2005).

Parallèlement à la question du chauffage, la mise en œuvre de techniques efficaces permet de diminuer les besoins énergétiques restants et limite l'énergie totale utilisée dans l'habitation à 50 kWh/m²/an. Une telle valeur suppose de diviser par quatre la consommation énergétique couramment utilisée dans les constructions neuves classiques !

Pourquoi et comment « construire passif » ?

Le standard des bâtiments passifs est une conception et une manière de bâtir innovantes et rigoureuses. Il améliore le confort intérieur des occupants tout en réduisant au strict minimum les besoins énergétiques des nouvelles constructions. Conformément aux exigences globales du développement durable, la construction passive s'accompagne de l'utilisation d'énergies renouvelables, dont elle modère les surcoûts au vu du peu d'énergie complémentaire qu'il faut produire.

Optimiser ce qui est indispensable.

Cette démarche est axée sur la simplicité et l'optimisation des composantes fondamentales des bâtiments : l'enveloppe, les fenêtres et l'aération. La construction passive améliore l'efficacité de ces composantes au point de rendre superflu tout système de production de chaleur séparé. Elle permet ainsi de réaliser des économies qui financent en partie les surcoûts inhérents à l'amélioration de la performance énergétique.

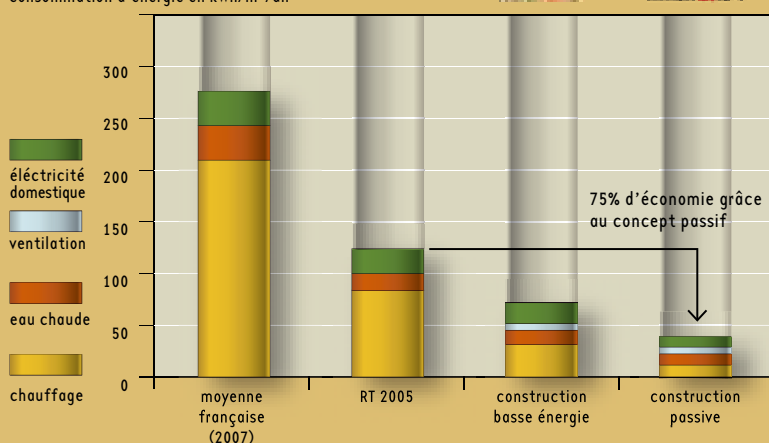
Minimiser les pertes, une priorité.

Le principe de base des bâtiments passifs consiste à empêcher la chaleur existante de s'échapper. Dans les conditions climatiques européennes, cette stratégie est toujours très efficace et peut même remédier à une orientation solaire peu idéale.

Un bâtiment passif peut être rentable.

Les surcoûts doivent être comparés aux économies faites à court, moyen et long termes : le surcoût de l'isolation est par exemple annulé par l'économie d'un système de chauffage central, celui des capteurs solaires thermiques pour l'eau chaude sanitaire est absorbé par l'économie d'électricité consommée au quotidien etc... Selon plusieurs études européennes, le coût total d'une construction passive, capitalisé sur 30 ans (conception, construction, équipements pour produire l'énergie d'appoint, frais d'exploitation) est inférieur à celui d'une construction traditionnelle du même type.

consommation d'énergie en kWh/m²/an




construction passive


OBJECTIF : 15kWh/m²/an

La construction passive utilise les apports «passifs» du soleil et la chaleur dégagée par les occupants ou l'équipement électrique. Objectif : dépenser moins de 15kWh/m²/an pour le chauffage. Pour arriver à cette performance, 6 grandes règles doivent être respectées et traitées de façon optimum :


- 1 ISOLATION OPTIMALE**




NIVEAUX D'ISOLATION
- 4 AÉRATION ET RÉCUPÉRATION DE CHALEUR**




VMC DOUBLE FLUX
- 5 SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE**




BASSE CONSOMMATION
- 6 ÉNERGIES ALTERNATIVES**




EAU CHAUDE SOLAIRE
- 2 ENVELOPPE ÉTANCHE À L'AIR**




ÉTANCHÉITÉ SOIGNÉE
- 3 SOLAIRE PASSIF**




ORIENTATION OPTIMALE
- 4 AÉRATION ET RÉCUPÉRATION DE CHALEUR**




PUITS CANADIEN
- 5 SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE**




ÉLECTROMÉNAGER CLASSE A
- 6 ÉNERGIES ALTERNATIVES**



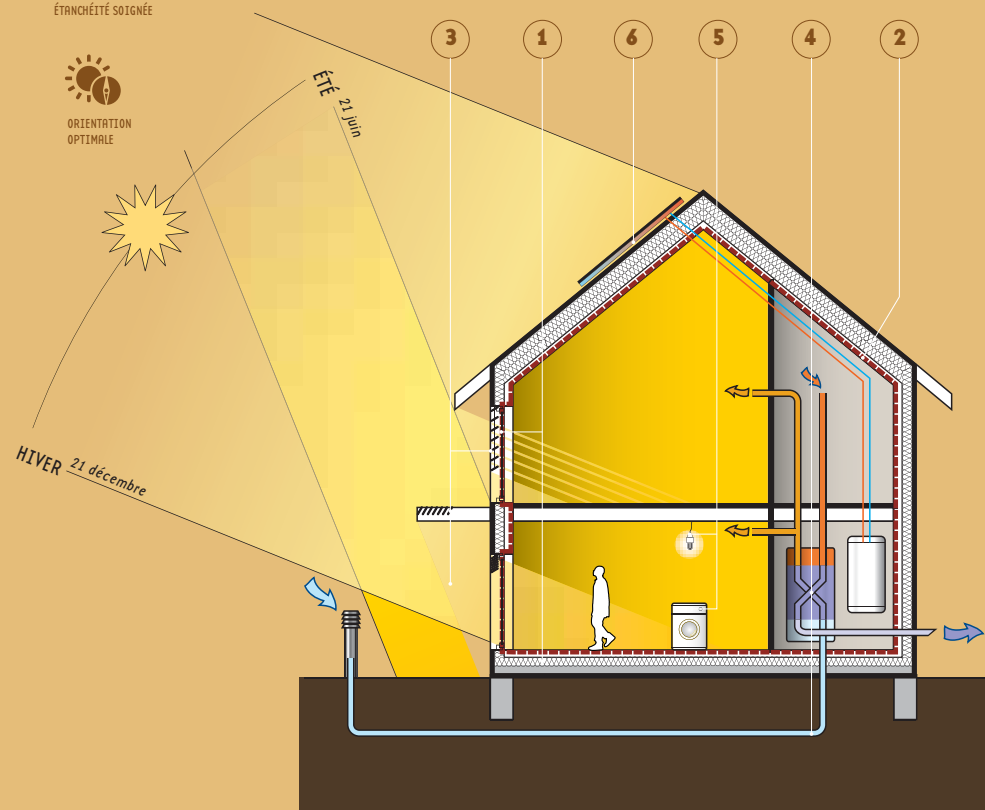
CHAUFFAGE SOLAIRE
- 6 ÉNERGIES ALTERNATIVES**



ÉLECTRICITÉ PHOTOVOLTAÏQUE
- 6 ÉNERGIES ALTERNATIVES**



RÉCUPÉRATION DES EAUX DE PLUIE



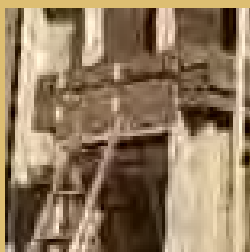
construction
passive

6 RÈGLES À RESPECTER

1. ISOLATION OPTIMALE

«Super» isolation

Les bâtiments passifs sont caractérisés par une isolation thermique particulièrement performante et l'absence de ponts thermiques. En respectant quelques exigences minimales (épaisseur et qualité de l'isolation), il devient vite possible d'économiser le chauffage sans y perdre en confort.



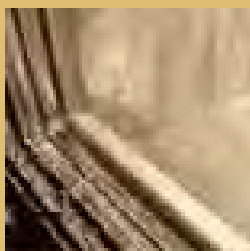
MESURES ET EXIGENCES

- Isolation thermique renforcée (épaisseurs d'isolants deux à trois fois supérieures aux moyennes habituelles).
- Triple vitrage calorifuge avec systèmes d'intercalaires séparés thermiquement.
- Menuiseries spécifiques.
- Suppression des ponts thermiques.



Coefficients de transmission thermique exigés :

- pour les matériaux opaques $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{°C}$,
- pour les surfaces vitrées et châssis $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

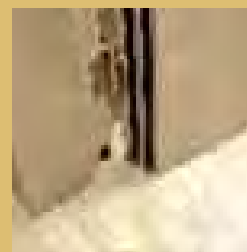


2. ENVELOPPE ÉTANCHE

Étanchéité sans faille

Le complément indispensable de l'isolation renforcée des maisons passives est leur étanchéité à l'air, très élevée, couplée à un système de ventilation mécanique contrôlée. Ceci évite les déperditions de chaleur, tout en empêchant les risques de dégradation du bâtiment liés à la pénétration de l'humidité ou à la condensation.

Le test «Blower-Door» évalue cette étanchéité à l'air. Le bâtiment est soumis à une dépression ou à une surpression de 50 Pa. On mesure ensuite le renouvellement d'air qui s'infiltré au travers de l'enveloppe du bâtiment.



MESURES ET EXIGENCES

- Mise en œuvre continue, en prenant soin des points de contact entre les parois, le toit, le sol et la charpente.
- Évaluation par test pratique (Blower Door test).
- Menuiseries avec châssis spéciaux.

- Exigence d'étanchéité :
 $n_{50} < 0,6 \text{ l/h}$

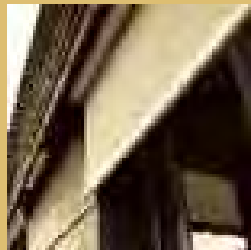


6 RÈGLES À RESPECTER

3. SOLAIRE PASSIF

Utilisation passive du rayonnement solaire

Pour utiliser au mieux le rayonnement solaire, mieux vaut orienter au sud les façades vitrées, en évitant les zones ombragées. Pour optimiser l'apport du soleil, les fenêtres doivent laisser pénétrer davantage de chaleur qu'elles n'en laissent s'échapper. Les fenêtres mises en œuvre dans la construction passive sont très innovantes : châssis à l'isolation renforcée, triple vitrage calorifuge. Des dispositifs sont aménagés pour éviter les surchauffes d'été (pergolas végétalisées, dépassées de toit, stores extérieurs...).



MESURES ET EXIGENCES

- Conception assurant la meilleure orientation (apports solaires passifs au sud).
- Prise en compte de la transmission énergétique du vitrage (valeur $g > 50\%$).
- Protections extérieures pour éviter la surchauffe en été, ventilation traversante de nuit et autres systèmes passifs de ventilation.



4. AÉRATION ET RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

Chauffage l'hiver, climatisation l'été !

Dans les bâtiments passifs, un système de ventilation mécanique à double flux évacue l'air vicié et renouvelle en permanence l'air ambiant. Ce système de ventilation est couplé à un échangeur de chaleur à haute performance : l'hiver, la chaleur de l'air sortant réchauffe l'air entrant, sans qu'il y ait mélange des deux flux. L'été, c'est l'inverse ! L'air peut également être tempéré par le biais d'un échangeur de chaleur géothermique (puits canadien, nappe phréatique...).



MESURES ET EXIGENCES

- Ventilation mécanique contrôlée à double flux pour renouvellement de l'air, couplée à un échangeur de chaleur à haute performance.
- Géothermie (puits canadien, nappe phréatique...).
- Exigence de ventilation : environ $30\text{m}^3/\text{h}/\text{personne}$



construction
passive

6 RÈGLES À RESPECTER

5. SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Sobriété de l'équipement électrique

Appareils électroménagers performants, capteurs solaires thermiques pour produire l'eau chaude sanitaire, utilisation d'ampoules à faible consommation d'énergie, système de ventilation et échangeur thermique performants : dans les bâtiments passifs, les besoins domestiques en électricité peuvent être réduits de plus de 50% par rapport à la consommation moyenne des constructions courantes, et ce sans aucune perte de confort !

Les économies d'électricité réalisées au fil des ans rentabilisent les surcoûts initiaux des équipements.

MESURES ET EXIGENCES

- Appareils électroménagers peu énergivores (classe AA).
- Ampoules basse consommation.
- Haute rentabilité des appareils de ventilation et des échangeurs thermiques.



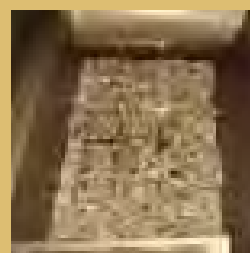
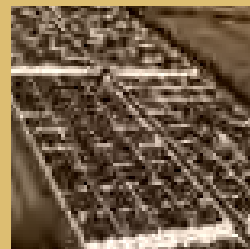
6. ÉNERGIES ALTERNATIVES

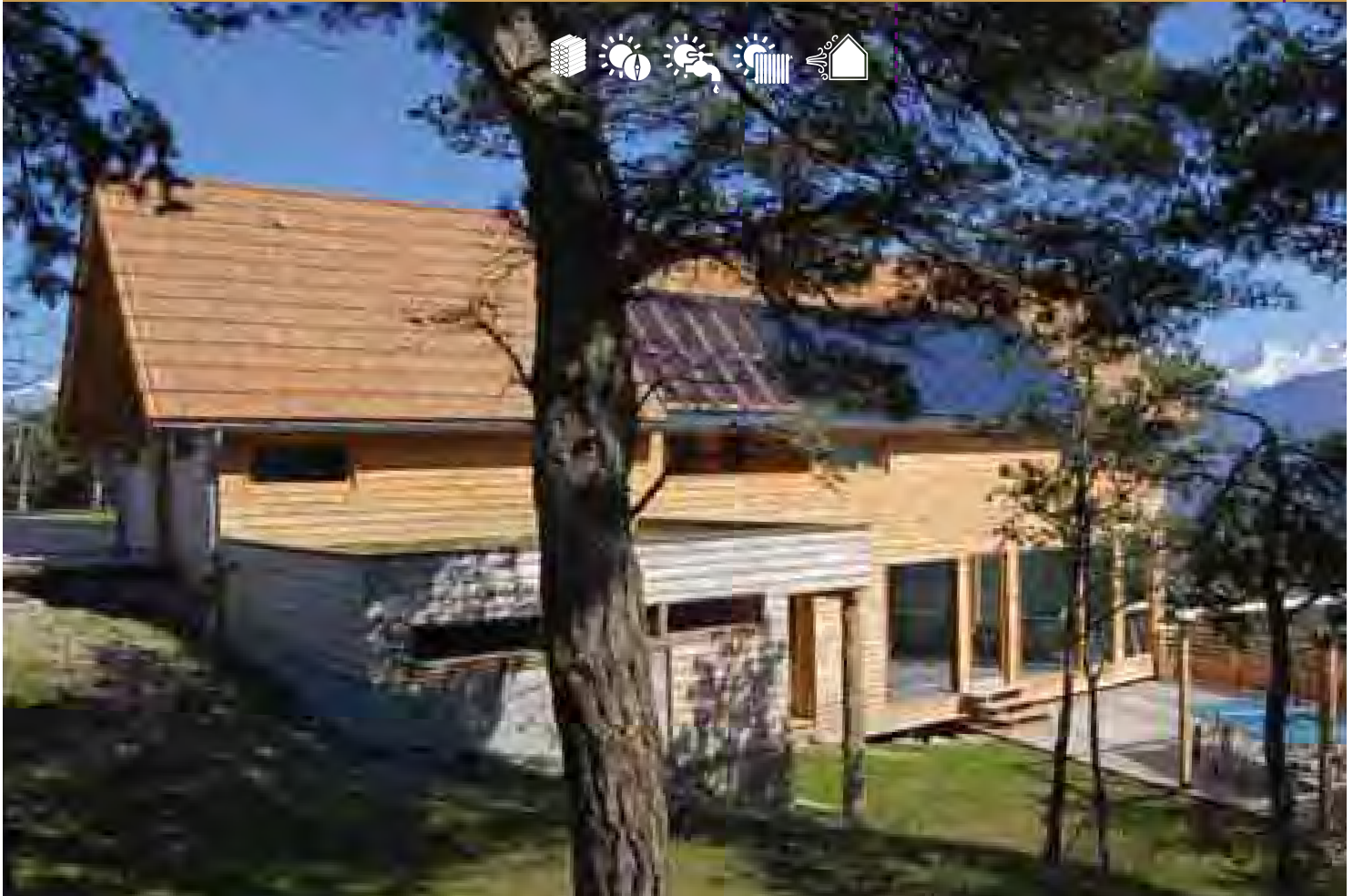
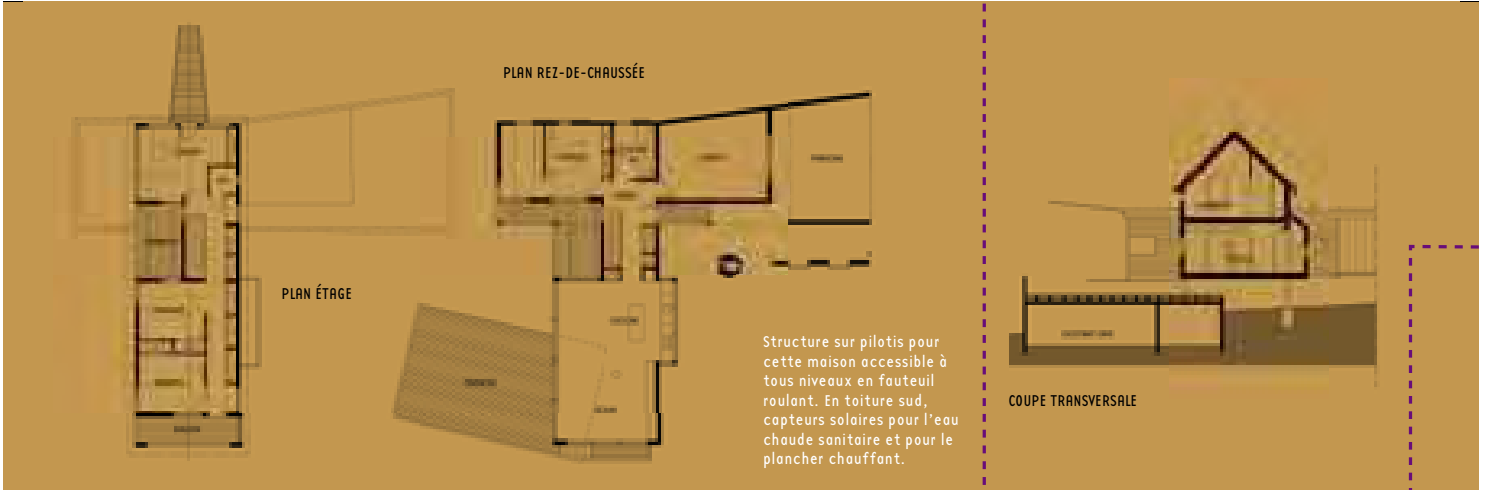
Fournir l'énergie d'appoint

Grâce à la faible demande en énergie d'appoint des constructions passives, il devient possible d'atteindre à moindre coût un objectif qui, dans le cas d'une construction classique, serait irréalisable sans investissements démesurés : produire grâce aux énergies renouvelables la totalité de la consommation énergétique (chauffage, eau chaude et électricité). Plus encore : on peut même, en surdimensionnant certains équipements, aboutir à ce qu'on appelle une construction à énergie positive, c'est à dire un bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme...

MESURES ET EXIGENCES

- Conception bioclimatique.
- Capteurs solaires thermiques.
- Installations photovoltaïques.
- Récupération des eaux pluviales (wc, machine à laver, jardin...).
- Géothermie (puits canadien, nappe phréatique...).





APPRIVOISER LE TERRAIN



AU FIL DU BOIS

photo © E. GARON

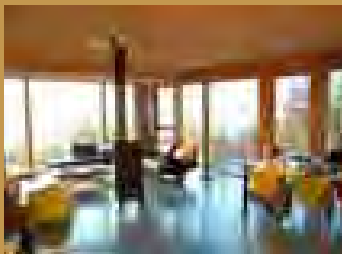
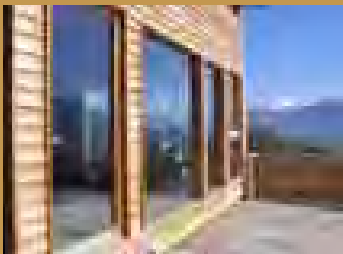


« une maison née de la pente et du soleil »

Profiter du soleil tout en se protégeant de la canicule exige de tenir compte du lieu (course du soleil, ombres créées par les arbres ou le relief, protection et utilisation des vents dominants...). Première règle pour bâtir une maison économe en énergie : une implantation réfléchie sur une parcelle bien exposée.

Ici, le terrain, très pentu, est orienté à l'est et soumis à des vents forts. La forme en T de la maison augmente les façades sud et limite la prise au vent. A l'ouest, la bâtisse s'encastre dans la pente, elle est accessible de plain-pied au premier étage grâce à une passerelle qui rejoint la route. De part et d'autre du pignon, deux terrasses végétalisées augmentent l'inertie thermique. Au nord, la plus grande abrite les véhicules. Les lieux de vie se déploient sur deux niveaux dans un long volume installé perpendiculairement

à la pente. L'ombre légère des pins protège la façade sud percée de grandes baies. A l'est, le pignon vitré offre une vue panoramique sur les montagnes. Triples vitrages, isolation performante en laine de bois et ouate de cellulose, capteurs solaires thermiques, inertie liée à l'implantation et au choix des matériaux : cette maison consomme cinq fois moins de chauffage que la moyenne nationale, en assurant à ses habitants un confort remarquable en toutes saisons.



LOCALISATION

Trièves, France

RÉALISATION

2005

ARCHITECTE

Jean-Luc Moulin

SURFACE HABITABLE

172 m²

COMPOSITION SPATIALE

niveau -1 : séjour, cuisine, chambre, dressing, salle d'eau + wc, hall d'entrée (basse), garage + abri

rez-de-chaussée : entrée haute, bureau, 2 chambres, wc, rangements, 2 terrasses

EQUIPEMENT

capteurs solaires thermiques, poêle à bois, récupération de l'eau de pluie (jardin et usages domestiques)

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE

29 kWh/m²/an

ÉVALUATION DU COÛT AU M²

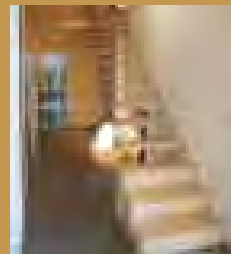
1200 € | 1300 € | 1400 € | 1500 € | 1600 € | 1700 €

PART D'AUTOCONSTRUCTION

SANS | 20% | 40% | 60% | 80% | COMPLETE

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE kWh/m²/an

15 | 42 | 130 | 250
niveau | état | état | construction
passif | simple | 2005 | conventionnelle





PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



COUPE TRANSVERSALE

photo © F. BLANC

LOCALISATION
Hautes-Alpes, France
RÉALISATION
2006

ARCHITECTE
Romuald Marlin
SURFACE HABITABLE
137 m²

COMPOSITION SPATIALE

rez-de-chaussée : espace ouvert comprenant cuisine, salle à manger et séjour, 1 chambre avec salle d'eau, wc, cellier. *En annexe* : atelier de bricolage
niveau 1 : espace ouvert comportant bureau, bibliothèque, espaces lecture/couchages temporaires. *Logement indépendant* : 2 chambres, cuisine, salle d'eau, wc

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



EQUIPEMENT
capteurs solaires thermiques, panneaux photovoltaïques, poêle à granulés bois, puits canadien, récupération d'eau de pluie
CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
21 kWh/m²/an



Compacité d'une forme inspirée de la yourte pour cette maison solaire. Les murs capteurs en béton de chaux apparaissent en sombre. Les pergolas, en cours de végétalisation, apportent l'ombre nécessaire en été. La terrasse en bois prolonge les espaces intérieurs tout autour de la maison.



S'OFFRIR AU SOLEIL

AU FIL DU BOIS

« l'eau du ciel, c'est
l'eau de la vie »

Séduits par le climat et les paysages des Hautes-Alpes, ce couple de jeunes retraités désirait une maison compacte, en forme de demi-sphère, peu gourmande en énergie, qui leur permette d'accueillir enfants et amis. Le soleil règle la conception de cette construction bioclimatique, orientée plein sud vers le paysage de la vallée. La structure est de type poteaux-poutres en douglas lamellé-collé. Entre les poteaux viennent s'insérer tour à tour châssis fixes, fenêtres et portes en double vitrage performant, panneaux sandwichs isolants bardés de mélèze et de drôles de murs vitrés, aveugles, peints en sombre. Leur rôle : emmagasiner la chaleur pendant la journée et la restituer le soir venu. Le poêle à granulés bois fonctionne rarement, juste par les jours gris de grand froid. Un puits canadien avec convection naturelle complète ce dispositif. L'hiver, sans aucun chauffage et sans soleil, il assure une température minimum de 12°C. En cas de fortes chaleurs, il rafraîchit la maison. L'été, les pergolas végétalisées ombrent les baies vitrées et les murs capteurs. L'eau de pluie, collectée dans une citerne enterrée, est utilisée pour tous les usages domestiques. Filtrée, elle fournit une excellente boisson, à la surprise des nombreux amis qui viennent ici pour leur plus grand bonheur.



photo © P. BLANC

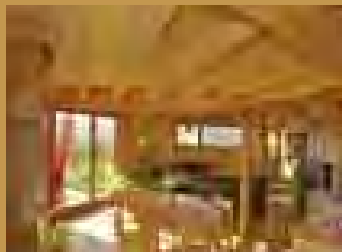


photo © P. BLANC

photo © P. BLANC



Au pied de la maison, les capteurs solaires thermiques couvrent les besoins quotidiens en eau chaude sanitaire.

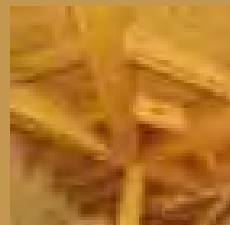


photo © P. BLANC

Plan libre pour les espaces intérieurs dégagés de toute contrainte de structure. Au sud et sud-ouest, vues sur le panorama de la vallée. Au nord, accès extérieur du logement d'appoint, chauffé uniquement pour les invités.



photo © P. BLANC

3

PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2
objectif passif !



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

LOCALISATION

Chambéry, France

RÉALISATION

2003

ARCHITECTE

Jean-Paul Faure

SURFACE HABITABLE

550 m²

COMPOSITION SPATIALE

rez-de-chaussée : accueil du public, salle de formation, sanitaires, bureaux, cafeteria, chaufferie, remise
niveau 1 : bureaux

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE



EQUIPEMENT

plancher chauffant, chaudière à bois granulés ou déchiquetés, capteurs solaires thermiques, panneaux photovoltaïques, échangeur thermique branché sur nappe phréatique et VMC double flux, récupération des eaux pluviales, dessicant-cooling
CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
60 kWh/m²/an

photo © B. CARLINO

Aucun produit pétrolier, valorisation des filières régionales, utilisation des énergies renouvelables, sobriété des usages : une démarche globale pour la Maison des énergies de Chambéry, lieu d'accueil, d'information et de formation de l'Association savoyarde pour le développement des énergies renouvelables (ASDER).



JEU DE FAÇADES

BOIS
AU FILD

« La protection des effets de la nature, on la trouve dans la nature »

À Chambéry, la Maison des énergies affiche sa vocation militante de développement des énergies renouvelables. La façade sud-est, largement vitrée, est protégée en été par un brise-soleil revêtu, tout comme l'auvent du hall d'accueil, de capteurs thermiques et de modules photovoltaïques. Le volume de plain-pied est couvert d'une toiture végétalisée inclinée vers l'arrière du bâtiment, et le toit cintré se prolonge légèrement.

La façade sud est ainsi plus grande que celle exposée nord. Elle est composée pour moitié de surfaces vitrées et pour moitié de surfaces opaques. Elle peut être entièrement occultée grâce à des volets coulissants à la fois efficaces, ludiques et démonstratifs : des matériaux naturels (laine de mouton, foin, chanvre, paille, fleurs de montagne...) sont emprisonnés entre deux vitrages, offrant aux baies une isolation renforcée supérieure à celle d'un quadruple vitrage. La centrale photovoltaïque couvre 60 % des besoins du bâtiment. L'éclairage est assuré par des lampes basse consommation. Une chaudière automatique au bois complète le plancher solaire chauffant, lui-même rafraîchi l'été grâce à un échangeur placé au niveau de la nappe phréatique.

Tous les plafonds sont doublés de lames de bois ajourées qui jouent le rôle de « piège à son ». Des feutres augmentent le confort acoustique.

La charpente cintrée en lamellé-broché, mise en place sur le chantier, évite les colles et permet un démontage propre pour un éventuel réemploi. Les essences utilisées ne nécessitent pas d'entretien. Bois en provenance des Alpes du nord (mélèze, pin, douglas, épicéa et hêtre) certifiés PEFC et traités selon la norme NF environnement.



photo © R. GARLINO

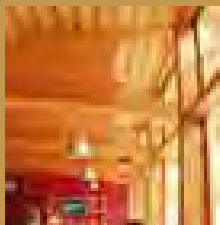


photo © R. GARLINO



photo © R. GARLINO



photo © R. GARLINO

Un couloir en façade sud distribue les bureaux, orientés au nord. Ils bénéficient ainsi d'un éclairage naturel sans éblouissement pour améliorer le confort du travail sur écran.



photo © R. GARLINO

À l'étage, des cellules photovoltaïques incluses dans le vitrage occultent partiellement la vue sur la ville, laissant libre celle sur les toits et la terrasse végétalisée. Volet coulissant vitré, inclusion d'isolant naturel.

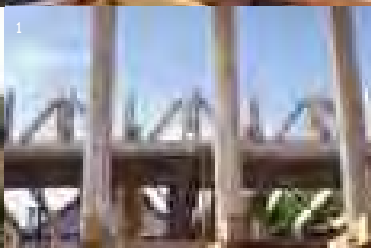
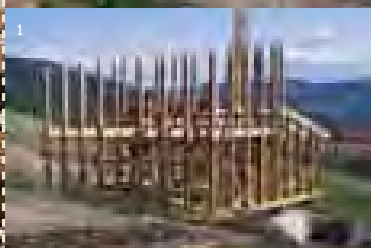
COUPE TRANSVERSALE



morceaux
choisis

- 1 E. BOISSEL
- 2 J.L. MOULIN
- 3 G. SEVESSAND

BOIS



MORCEAUX CHOISIS

CHANTIERS



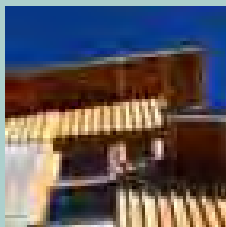
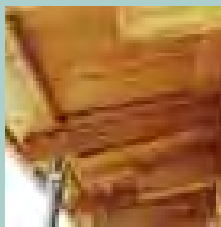
TOUTE DE BOIS VERT

AU FIL DU BOIS

Lui désirait une orangerie pour sa collection d'agrumes, elle un grand espace ouvert pour faire du tai-chi. Ils rêvaient ensemble d'une maison bioclimatique et ont été séduits par les réalisations d'un architecte menuisier et charpentier, engagé dans la construction solaire depuis plus de 30 ans. Pour bâtir avec les mélèzes des Hautes-Alpes, ce dernier a mis au point un procédé de construction en bois vert : une structure de type poteaux-poutres, faite de petites sections assemblées, dont les déformations liées au séchage sont anticipées et guidées. L'ossature bois, posée en encorbellement sur une

« L'hiver quand on revient de congé, on commence par aérer parce qu'il fait trop chaud ! »

fondation de maçonnerie, reste apparente en intérieur. A l'extérieur, en plans successifs sur l'ossature, viennent s'appuyer panneaux de bois et isolants rigides, puis une peau extérieure. Fenêtres et châssis fixes vitrés laissent entrer à flots le soleil qui chauffe la maison. Bientôt, des panneaux photovoltaïques produiront l'électricité des équipements choisis à basse consommation. Au rez-de-chaussée, l'orangerie joue le rôle d'entrée. Au premier étage, le salon se prolonge d'une coursive et d'une terrasse suspendues évoquant le pont d'un bateau. L'été, la végétation qui les couvre protège des fortes chaleurs. Ici, plantes, hommes et animaux prospèrent en bonne intelligence...



Grandes dépassées de toiture pour protéger les murs des intempéries et du soleil d'été.

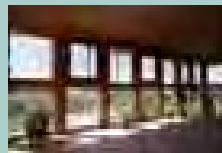
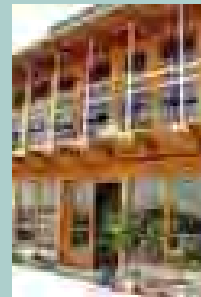
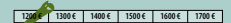


photo © S. CHAPPAZ



Châssis vitrés en mélèze contrecollé et double-vitrage peu émissif, plaqués sur la structure avec des fixations déformables. Un joint assure l'étanchéité après séchage du bois.

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



LOCALISATION
Hautes-Alpes, France
RÉALISATION
2005

ARCHITECTE
Éric Boisseil
SURFACE HABITABLE
149 m²

COMPOSITION SPATIALE
rez-de-chaussée : orangerie, cellier
niveau 1 : espace ouvert avec cuisine, salle à manger, salon/salle de tai-chi, salle d'eau, wc
niveau 2 : 2 chambres, salle d'eau

EQUIPEMENT
capteurs solaires thermiques, panneaux photovoltaïques en attente pour 2008, dalle chauffante en attente, poêle à bois

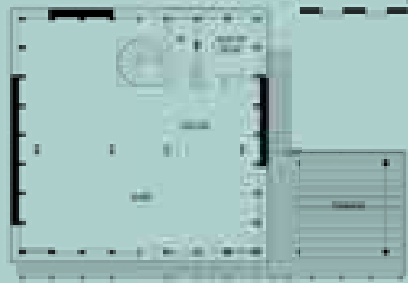
CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
30 kWh/m²/an



photo © S. CHAPPAZ

4

PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2
objectif passif !



PLAN NIVEAU 1



photo © S. CHIFFRAZ

En bordure de village, la maison, entièrement vitrée au sud, profite du climat des Hautes-Alpes. Les murs sont revêtus d'une peau en bardage brut de sciage et en tuiles béton dont la couleur évoque les pierres environnantes.

photo © S. CHIFFRAZ



DE PAILLE ET DE BOIS

5
PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2
objectif passif !

Elle travaille dans le domaine des énergies renouvelables, lui est fils d'un viticulteur en agrobiologie. Ensemble, ils ont fait le pari osé de rénover une grange au standard passif, et ils ont réussi. L'habitation s'installe sur deux niveaux, dans l'ancien fenil. Une serre, déployée au

« L'idée du passif, c'est d'éliminer le chauffage »

centre sur toute la hauteur de la façade sud, chauffe des murs d'inertie installés en retrait. Entre la dalle du soubassement en pierre et le nouveau plancher, 70 centimètres de copeaux de bois en vrac ont été entassés. Les murs et le toit sont isolés en bottes de paille compressées. La charpente a été reprise pour accueillir les 37 centimètres d'épaisseur de cet isolant insolite. Sous la couverture, des panneaux rigides de laine de bois posés en pare-pluie augmentent encore l'isolation. La ventilation sous toiture, premier moyen de lutte contre la chaleur, évacue l'air au niveau du faitage. Sur la margelle du soubassement, du liège épais placé sous la paille élimine les ponts thermiques. Un film freine vapeur, posé à l'intérieur en continu, évite toute déperdition thermique et assure l'étanchéité à l'air. Du coup, pas d'inquiétude : le loup pourra souffler, la maison ne risque pas de s'envoler ! Et il ne pourra même plus entrer par la cheminée puisque le poêle à bois prévu est finalement inutile...

LOCALISATION

Massif de la Chartreuse, France

ARCHITECTE

Olivier Le Monnier
SURFACE HABITABLE

192 m²

COMPOSITION SPATIALE

rez-de-chaussée : entrée, cave, stockage bois, remise

niveau 1 : cuisine, salle à manger, salon, serre, 2 chambres, buanderie, salle de bain, wc

niveau 2 : bureau, mezzanine, combles

EQUIPEMENT

mur d'inertie en pisé, mur capteur en briques de terre crue, capteurs solaires thermiques pour eau chaude sanitaire, capteurs solaires photovoltaïques, récupération d'eau de pluie, station d'épuration à phragmites, VMC à double flux, puits canadien
CONSOMMATION DU CHAUFFAGE estimée à 15 kWh/m²/an



photo M.S. CHIFFAZ

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



photo M.S. CHIFFAZ



Tableaux extérieurs en mélèze lamellé-collé, fenêtres en triple vitrage basse émissivité avec rupture de pont thermique en liège.

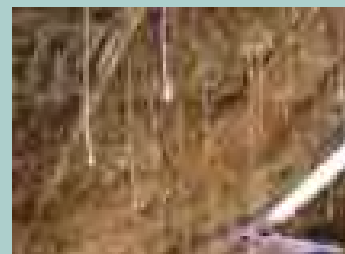
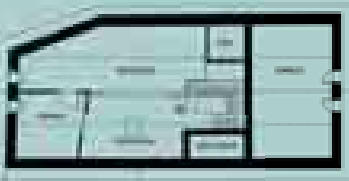


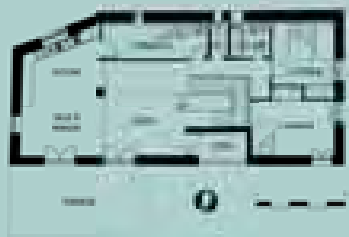


photo © S. DUPRE



PLAN NIVEAU 2

photo © S. DUPRE



PLAN NIVEAU 1

Toute isolée en paille, cette grange-étable exposée plein sud à 1000 m d'altitude connaît une nouvelle vie. Les anciennes écuries servent de remises et de locaux techniques. Bardage en épicéa de Chartreuse.

COUPE TRANSVERSALE



DE TERRE

ET DE CHANVRE

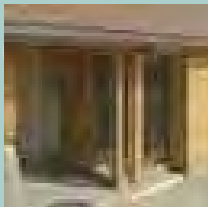


photo © P. BANC

Cure de jeunesse pour cette grange familiale. À la place d'une moitié de bâtiment effondrée, une maison simple et lumineuse est née. Les vieilles poutres en chêne soutiennent le nouveau toit. Les anciens murs de soubassement, encore percés de leurs fenêtres, délimitent le jardin conçu comme un patio. Les planches d'un noyer abattu par le grand-père sont devenues porte d'entrée et marches d'escalier. Désir de continuité aussi dans le choix des matériaux naturels. La terre, la chaux, le chanvre sont à l'honneur : enduits intérieurs en terre teintés dans la masse, enduits extérieurs à la chaux, briques de terre crue badigeonnées ou laissées brutes. L'isolation de l'ancien pignon, réparé naguère en parpaings de béton, est en briques de chanvre, tout comme le doublage intérieur des parties en pisé et le remplissage de l'ossature bois. L'écurie a été transformée en salon, sa porte, déplacée de quelques mètres, ferme un local technique qui fait aussi dressing. Les parents vivent surtout au rez-de-chaussée, qui ouvre de plain-pied sur le jardin. Leur chambre et la cuisine sont à l'est, pour se réveiller avec le soleil. Dans les étages, les trois filles ont leur domaine bien à part. L'extension entoure de sa coquille le bout de la grange, pour un mariage réussi de l'ancien et du nouveau.

« réutiliser les éléments du passé pour leur donner une nouvelle vie »



photo © P. BANC

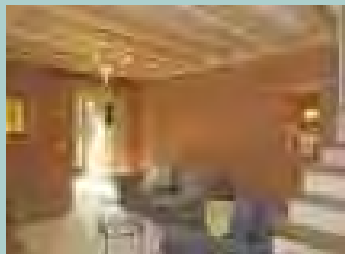


photo © P. BANC



photo © P. BANC

Le rez-de-chaussée de plain-pied a été conçu pour être accessible en fauteuil roulant. Une cloison escamotable sépare cuisine et salon.

COUPE LONGITUDINALE

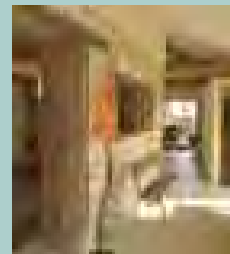
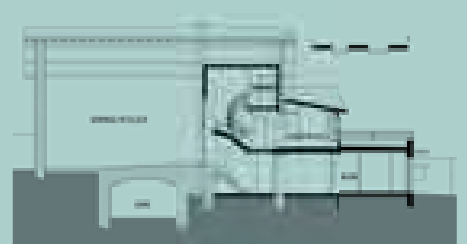


photo © P. BANC

Un petit salon a pris place dans l'ancienne écurie, dont le mur de pierres, restauré, met en valeur l'espace d'entrée où s'affirme une continuité sans nostalgie.

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



LOCALISATION
Pays Voironais, France
RÉALISATION
2006

ARCHITECTE
Gérard Gasnier
SURFACE HABITABLE
190 m²

COMPOSITION SPATIALE

rez-de-chaussée : cuisine, salon, coin tv, chambre, salle d'eau, wc

niveau 1 : 2 chambres dont 1 avec mezzanine, salle de bains, wc, coin bureau

niveau 2 : 1 chambre, accès combles

EQUIPEMENT
chauffage central avec chaudière bois à granulés, capteurs solaires thermiques pour eau chaude sanitaire, dalle chauffante basse température et puits canadien

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
estimée à 60 kWh/m²/an

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



L'ancienne grange en pisé a retrouvé une nouvelle jeunesse avec cette extension contemporaine en ossature bois et murs de chanvre. Au rez-de-chaussée, les volets coulissants en mélèze apparaissent comme un bardage.

photo © P. BUIK



6
PORTRAITS D'ARCHITECTURES.2
objectif passif !

IS
morceaux
choisis

- 1 PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES (ARCH. H. KAUFMANN)
- 2 SILO À BOIS (VORALBERG, AUTRICHE)
- 3 PRISE D'AIR POUR Puits CANADIEN
- 4 PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES & THERMIQUES (ARCH. J.P. FAURE)
- 5 RÉSEAU D'AIR POUR VMC DOUBLE FLUX (ARCH. G. ZWEIER)
- 6 BOIS DÉCHIQUETÉ POUR CHAUDIÈRE BOIS
- 7 SYSTÈME DE STORES POUR RÉGULATION DE L'ENSOLEILLEMENT
- 8 PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES INTÉGRÉS EN FAÇADE (VORALBERG, AUTRICHE)
- 9 AFFICHAGE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE SOLAIRE (VORALBERG, AUTRICHE)
- 10 VMC DOUBLE FLUX À ÉCHANGEUR DE CHALEUR
- 11 CHAUDIÈRE BOIS À GRANULÉ
- 12 PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES (ARCH. J.P. FAURE)
- 13 SYSTÈME MÉCANISÉ D'ADMISSION PAR VIS SANS FIN DE BOIS DÉCHIQUETÉ POUR CHAUFFERIE BOIS (ARCH. J.P. FAURE)
- 14 POËLE BOIS
- 15 CHAUDIÈRE BOIS À GRANULÉ
- 16 RÉSEAU DE CIRCULATION D'EAU POUR DALLE CHAUFFANTE BASSE TEMPÉRATURE (ARCH. J.L. MOULIN)
- 17 RÉSEAU ENTERRÉ DE CIRCULATION D'AIR POUR Puits CANADIEN (ARCH. G. SEVESSAND)



MORCEAUX CHOISIS ÉNERGIE



LOCALISATION

Région d'Annecy, France

RÉALISATION

2005/2006

ARCHITECTE

Jean-François & Corine Mermillod

SURFACE HABITABLE/UTILE

220 m²

COMPOSITION SPATIALE

sous sol : buanderie, chaufferie, local technique, cellier

rez-de-chaussée : entrée, salon, cuisine-salle à manger, 4 chambres, salle de bains, wc

étage : chambre, bureau, salle de bains, wc



ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



EQUIPEMENT

capteurs thermiques solaires pour eau chaude sanitaire, puits canadien couplé à une VMC double flux et récupérateur de chaleur, chaudière bois couplée à une dalle chauffante basse température, récupération des eaux de pluie

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE estimée à 42 kWh/m²/an

photo © S. CHAPRAZ

La forme de la maison, avec ses toits à quatre pans faiblement inclinés et ses murs bas, limite la surface d'échanges entre intérieur et extérieur.



7

PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2
objectif passif !

LE BIEN-ÊTRE AVANT TOUT

Allure asiatique pour cette résidence conçue selon les principes d'équilibre et d'harmonie du Feng-Shui. Cette pratique constructive, peu usitée en France mais utilisée depuis des millénaires par les bâtisseurs chinois, aspire à établir une relation harmonieuse entre les êtres humains et les forces de la nature. L'intimité est au cœur de la conception de la maison, organisée en modules autonomes autour d'un espace de circulation. Seul le lieu de vie des parents, totalement séparé, est installé à l'étage. Sur la terrasse, une cloison en bois

« Une maison qui donne de l'énergie et qui n'en consomme presque pas ! »

isole du jardin voisin et laisse passer le soleil couchant dans un bel œil de bœuf cerclé de cuivre. A travers les grandes baies vitrées au sud, le soleil chauffe le salon et la cuisine-salle à manger. Une ventilation à double flux renouvelle l'air et distribue la chaleur. Les habitants se sont fortement investis dans la recherche de matériaux écologiques au meilleur prix et dans le suivi du chantier.

L'alliance d'une conception harmonieuse, de techniques de construction performantes et l'utilisation d'énergies renouvelables aboutissent à une efficacité énergétique remarquable.

COUPE LONGITUDINALE



Toutes les pièces du rez-de-chaussée ouvrent sur le jardin.

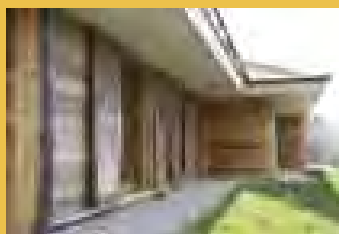


photo © S. CHAPPAZ



photo © S. CHAPPAZ

L'été, les grandes dépassées de toiture ombrent les façades. Bardage en red-cedar.

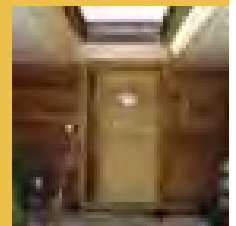
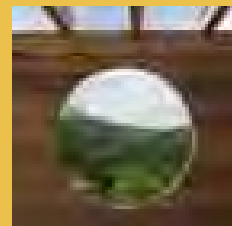


photo © S. CHAPPAZ

Intérieur lumineux, largement ouvert sur la nature environnante. L'orientation des baies préserve l'intimité en évitant les vis-à-vis.

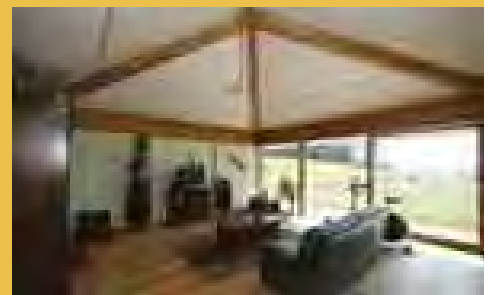


photo © S. CHAPPAZ

SIMPLICITÉ

RIGOUREUSE

8

PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2
objectif passif !

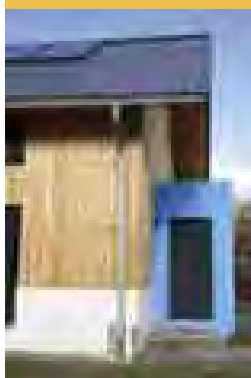


photo © S. CHAPPAZ

« on peut construire passif avec un petit budget »

Les nombreuses boîtes fixes apportent de la lumière sans dépense excessive. La grande dénivelée de toiture protège du soleil et des intempéries.



photo © S. CHAPPAZ



photo © S. CHAPPAZ

LOCALISATION

Région d'Albertville, France

RÉALISATION

2007

ARCHITECTE

Guillaume Sevevand architecte

SURFACE HABITABLE

105 m²

COMPOSITION SPATIALE

rez-de-chaussée : entrée, wc, buanderie, cuisine, séjour

niveau 1 : 2 chambres dont 1 avec mezzanine, bureau, salle de bain

EQUIPEMENT

VMC double flux, micro PAC (pompe à chaleur), puits canadien, capteurs thermiques solaires pour eau chaude sanitaire, poêle à bois, citerne de récupération d'eau de pluie (arrosage, wc, machine à laver), photovoltaïque en attente

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE estimée à 26 kWh/m²/an

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE



COUPE TRANSVERSALE



Les caissons des stores à lamelles qui régulent la lumière sont posés à l'extérieur pour éviter les ponts thermiques.



PLAN ÉTAGE

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



Au bord d'un verger, la maison reprend le volume et l'allure d'une ancienne grange-atelier, dont seules les fondations ont pu être conservées. Bardage en épicéa du Beaufortain.

photo © S. CHAPPAZ

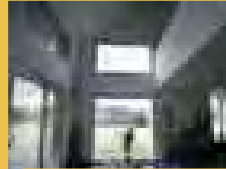
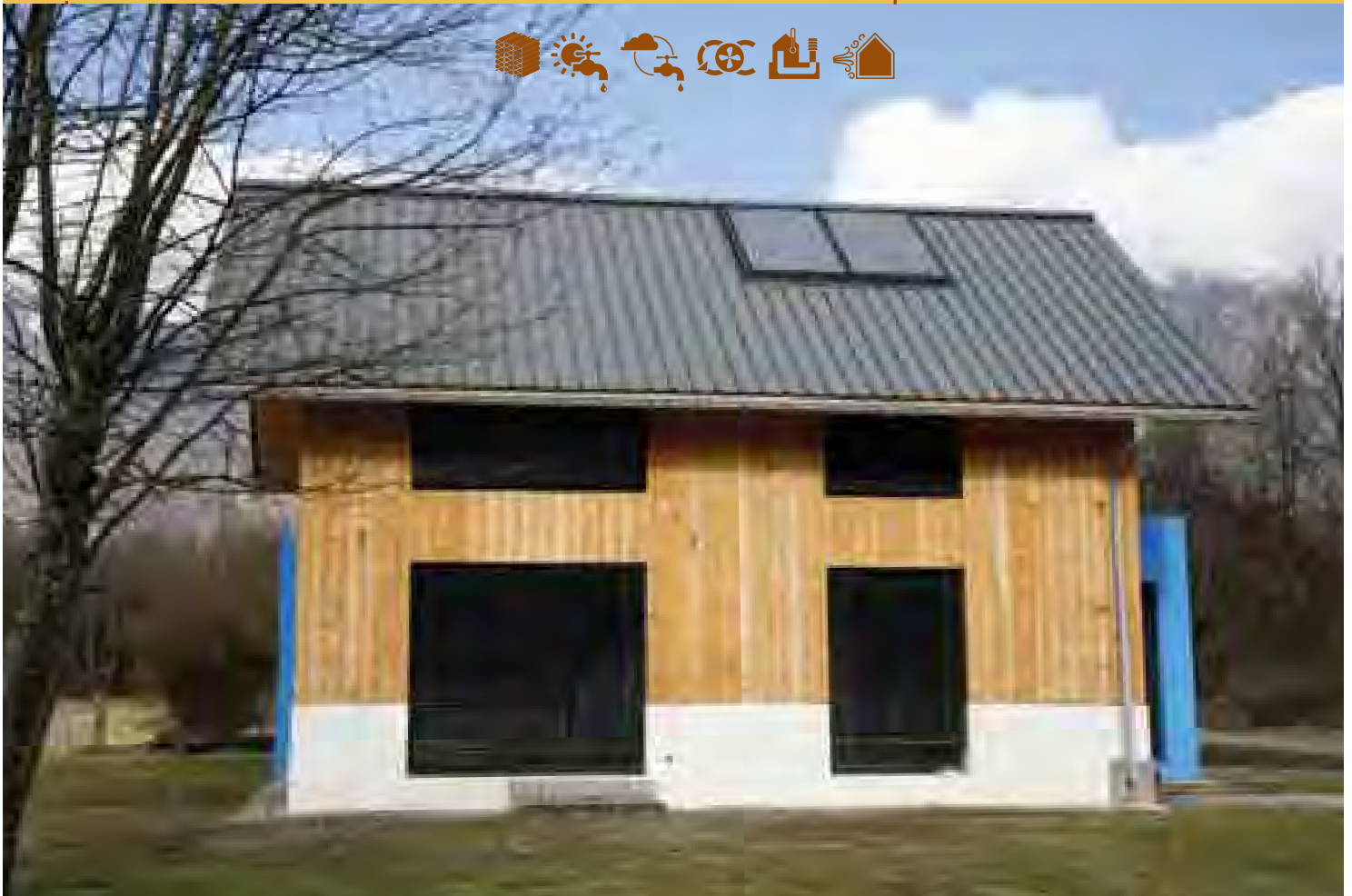


photo © S. CHAPPAZ

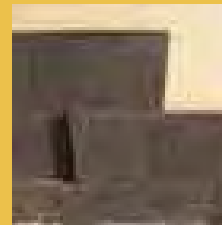
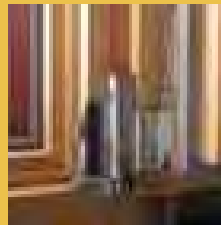
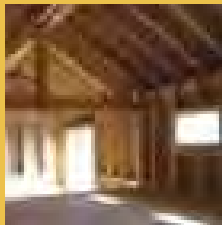
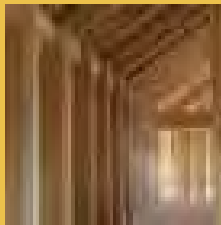


L'ossature est composée de poutres en I fabriquées en épicéa du Beaufortain et OSB, panneau rigide de laine de bois en pare pluie extérieur, Fermacell à l'intérieur, remplissage en laine de bois.



SOUS UN MÊME TOIT

AU FETIL DU BOIS



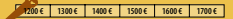
La construction est faite à 95 % en matériaux sains : bois de Chartreuse non traités, fibre de bois, liège, ouate de cellulose. Fenêtres en mélèze et sapin blanc importées d'Allemagne.

Se passer de chauffage et de climatisation, tel est le défi de la construction passive. Défi alléchant pour ces deux jeunes associés d'un cabinet d'architecture. Au départ, ils voulaient construire pour leurs familles une maison juste économe en énergie, avec les bois de la Chartreuse toute proche. Le projet initial prévoyait un bardage, posé sur les panneaux en laine de bois rigide utilisés en pare-pluie, ainsi qu'une chaudière bois associée à une dalle chauffante. Ils ont réalisé une isolation de 25 cm en ouate de cellulose insufflée, ont soigné l'étanchéité à l'air et ont posé des menuiseries à triple vitrage. Une estimation de leur future consommation en chauffage, faite en cours de chantier, les a décidés à aller encore plus loin. Ils ont isolé la dalle béton par dessous, pour en garder l'inertie, et complété l'isolation déjà performante en couvrant tous les murs extérieurs d'une double couche de liège, y compris au niveau des fondations. Le liège sera ensuite enduit à la chaux. Pendant les nuits froides, des volets coulissants massifs en épicéa fermeront les baies. Grâce à ces quelques changements, tous les atouts sont réunis pour faire de cette maison double l'une des premières constructions passives de Rhône-Alpes.

« on a revendu la chaudière pour acheter de l'isolant, on n'a plus besoin de chauffage »

LOCALISATION
Région grenobloise, France
RÉALISATION
2007 (en chantier)
ARCHITECTE
Item Étude
SURFACE HABITABLE
120 m² par maison,
240 m² au total
COMPOSITION SPATIALE
niveau -1 : cave, local technique
rez-de-chaussée : cuisine, salle à manger, salon, chambre, wc
étages : 2 chambres, 1 bureau, salon, salle d'eau
CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
estimée à 15 kWh/m²/an

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



ÉQUIPEMENT

puits canadien, VMC à double flux, récupération des eaux de pluie





COUPE TRANSVERSALE



PLAN ÉTAGE



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

Sur ce terrain très étroit, la réglementation imposait un seul volume en limite de parcelle, d'où ce bâtiment large d'à peine 4 mètres. Les deux habitations mitoyennes s'organisent sur un rez-de-chaussée et un étage.



morceaux
choisis

- 1 LIÈGE EXPANSÉ EN DEUX COUCHES CROISÉES SUR PANNEAUX DE FIBRE DE BOIS (ARCH. ITEM ÉTUDE)
- 2 PARE-PLUIE DELTA-VENT (ARCH. O. LE MONNIER)
- 3 PANNEAUX PRÉFABRIQUÉS REPOSANT SUR UN MUR EN BRIQUE MONOMUR (ARCH. J. P. FAURE)
- 4 FREINE-VAPEUR SOUS LITELAGE (ARCH. J. F. & C. MERMILLOD)
- 5 FREINE-VAPEUR (ARCH. G. SEVESSAND)
- 6 ÉTANCHÉITÉ AU PASSAGE DES GAINES SUR FREINE-VAPEUR (ARCH. G. SEVESSAND)
- 7 FREINE-VAPEUR (ARCH. J. L. MOULIN)
- 8 LAINE DE BOIS DANS OSSATURE (ARCH. G. SEVESSAND)
- 9 TRIPLE VITRAGE DANS CHÂSSIS FIXE (VORALBERG, AUTRICHE)
- 10 LAINE DE BOIS EN COUCHES MULTIPLES (ARCH. G. SEVESSAND)
- 11 INSUFFLATION DE CELLULOSE DANS UN MUR (ARCH. J. L. MOULIN)
- 12 PORTE À DOUBLE JOINT (VORALBERG, AUTRICHE)
- 13 BOTTE DE PAILLE EN ISOLATION DE TOITURE (ARCH. O. LE MONNIER)
- 14 DÉTAIL SUR FEUILLURE DE BAIE POUR ISOLATION RENFORCÉE (VORALBERG, AUTRICHE)
- 15 CELLULOSE INSUFFLÉE (ARCH. J. L. MOULIN)
- 16 CELLULOSE EN VRAC AVANT MISE EN ŒUVRE



MORCEAUX CHOISIS MATÉRIAUX



13

PORTRAITS D'ARCHITECTURES.2
objectif passif !



Le bâtiment en U ouvre sur une place ombragée par 350 m² de tuiles photovoltaïques perforées qui produisent 15 000 kWh/an. La vente de l'électricité procure une recette annuelle de 11 000 euros à cette commune de 3 300 habitants.

LOCALISATION

Lüdesch, Autriche

RÉALISATION

2005

ARCHITECTE

Hermann Kaufmann

SURFACE UTILE

3 135 m²

COMPOSITION SPATIALE

niveau -1 : salle de musique,

locaux techniques, wc

rez-de-chaussée : bibliothèque,

garderie, café, salle d'exposition

niveau 1 : mairie, salles de

réunions

EQUIPEMENT

tuiles photovoltaïques,

branchements sur chaufferie

communale à biomasse, VMC

double flux couplée à un

échangeur thermique (nappe

phréatique), matériaux à

changement de phase pour

stockage de la chaleur

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE

13,8 kWh/m²/an

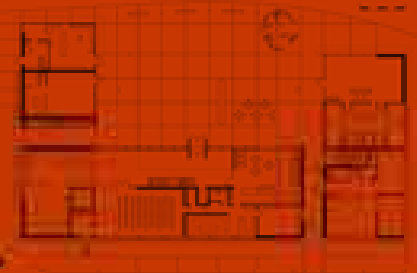
ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

CŒUR DE VILLAGE

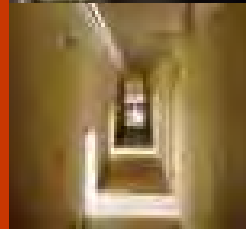
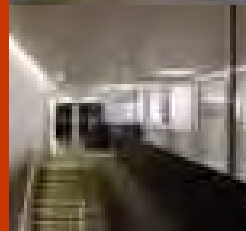
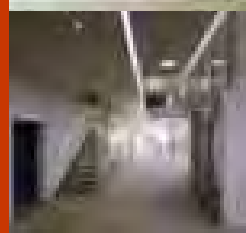
AU FIL DU BOIS

« le bois, c'est 40 % de la surface de la commune, les moutons les deux tiers de la population ! »

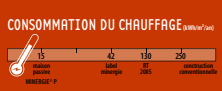
Au Vorarlberg, l'urbanisation croissante éveille des envies fortes de nouveaux cœurs de village. A Lüdesch, une longue concertation a donné naissance à ce lieu polyvalent organisé autour d'une étonnante place de village. Commerces, café, garderie, bibliothèque, bureau de poste, mairie, salles associatives ... ouvrent sur une esplanade couverte d'une verrière en tuiles photovoltaïques perforées. Tous les habitants viennent à un moment ou un autre dans cet espace convivial. Le projet, exemplaire de la démarche écologique engagée par la commune dès 1994, témoigne d'une forte volonté politique de valoriser les entreprises et les ressources locales. La structure porteuse en bois massif et les panneaux préfabriqués en atelier sont construits avec le bois des forêts communales, assemblés sans colle hormis quelques grandes portées en lamellé-collé. Les moutons des prés tout proches ont fourni leur laine comme isolant naturel, complété par 32 cm d'ouate de cellulose. Les revêtements en sapin blanc, brut de sciage, surprennent par leur finesse et leur douceur au toucher. Rigueur, simplicité, souci du détail : le travail du bois témoigne ici d'un savoir-faire ancestral de haute qualité, qu'il s'agisse de la gestion des forêts, du sciage, de l'usinage ou de la mise en œuvre.



COUPE TRANSVERSALE



Cloisons escamotables, meubles montés sur roulettes : l'espace est flexible et se prête à de multiples usages. Des détails de construction ingénieux créent une simplicité dépouillée dans ce bâtiment très lumineux.



Pergola, brise soleil, et toiles tendues permettent de réguler à volonté l'ensoleillement et l'éclairage des pièces de vie.

LOCALISATION
Wetzikon, Suisse

ARCHITECTE
Pierre Honegger

SURFACE HABITABLE
504 m² (3 logements)

COMPOSITION SPATIALE
niveau -1 : caves, locaux techniques
rez-de-chaussée : salon, cuisine, salle à manger, salle d'eau
niveau 1 : chambres, salle d'eau, wc

EQUIPEMENT
échangeur de chaleur (90% de rendement) avec VMC double flux et système électrique pour chauffage de l'air et de l'eau chaude sanitaire

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
8,4 kWh/m²/an



10

PORTRAITS D'ARCHITECTURES.2
objectif passif !

VIVRE ENSEMBLE

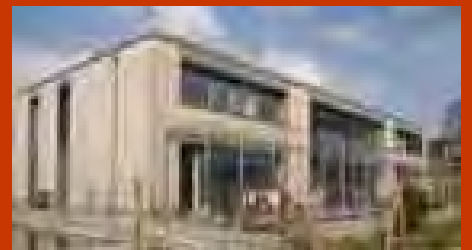
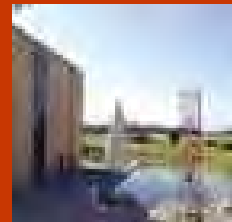
BOIS
AU FLE

L'urbanisation galopante nous oblige à penser des habitations qui économisent l'espace, tout en s'accordant à nos désirs. Ce bâtiment compact abrite trois maisons donnant de plain-pied sur un jardin. Largement ouvertes sur le panorama des Alpes, ces habitations lumineuses favorisent la convivialité, tout en respectant l'intimité de chacun. Au sud, les portes-fenêtres en triple vitrage ouvrent sur une terrasse en mélèze, ombragée l'été par un brise-soleil ou la végétation. L'accès aux logements et aux caves se fait par un espace tampon non chauffé, exposé au nord et

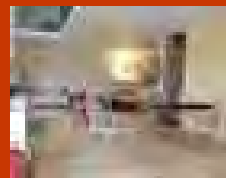


« celui qui construit
aujourd'hui construit
pour l'avenir »

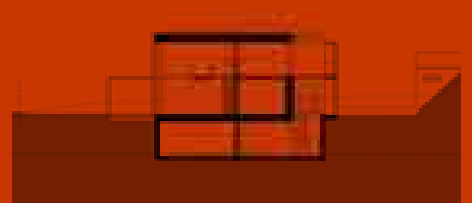
abrité par un brise-vent. L'ossature bois est un complexe fortement isolant : 30 cm d'ouate de cellulose en papier recyclé pris entre panneaux OSB et panneaux en fibre de bois, complétés par 10 cm de laine de bois. La mise en œuvre soignée évite toute déperdition thermique et offre une parfaite étanchéité à l'air. La production de chaleur se fait avec un appareil compact comportant un échangeur de chaleur à haute performance et un système électrique pour la ventilation et l'eau chaude sanitaire. La qualité de l'air, fréquemment renouvelé, y est incomparable, comme dans toutes les maisons passives : aucun bruit de circulation, ni insecte, ni poussière, ni pollen. Ce qui n'empêche pas d'ouvrir les fenêtres quand on le souhaite !



La baignade, alimentée par les eaux pluviales, agrément le jardin partagé par les habitants. Le toit-terrasse végétalisé augmente l'inertie du bâtiment. Celui-ci répond aux exigences du label suisse Minergie-P, équivalent du standard passif européen.



COUPE TRANSVERSALE



UNE TRADITION

BOIS



INNOVANTE

Aucun chauffage conventionnel dans cet immeuble, l'une des premières opérations collectives autrichiennes répondant au label de construction passive. Compacité des formes, épaisseur de 30 cm de laine de roche, fenêtres à triple vitrage sont associées à une installation solaire en toiture qui couvre deux tiers des besoins en eau chaude sanitaire. Une installation de ventilation assure le chauffage et le renouvellement de l'air. L'air extérieur passe dans les tuyaux d'un puits canadien où il est tempéré naturellement en hiver d'environ 8°C et refroidi d'autant en été.

Il traverse ensuite l'échangeur de la ventilation double flux à récupérateur de chaleur, avant d'être distribué dans les appartements. La consommation d'énergie effective est de 8 kWh/m²/an. Pour obtenir cette performance, maîtres d'ouvrage, concepteurs et entreprises ont collaboré étroitement. Ils ont expérimenté une structure préfabriquée, composée de poteaux en lamellé-collé et de caissons de planchers assemblés par emboîtement. Le soin apporté à la mise en œuvre, la simplicité des formes et le souci du détail inscrivent cet immeuble dans la tradition des bâtisseurs du

Vorarlberg, pionniers dans la construction passive. Ici, l'industrialisation est au service de l'innovation, pour le plus grand confort des habitants.



AU FI



COUPE TRANSVERSALE SCHÉMATIQUE

L'air extérieur capté par le puits canadien arrive dans l'espace technique au sous-sol. Après passage dans un échangeur thermique, il circule dans les appartements, tous équipés d'une pompe à chaleur individuelle.



LOCALISATION
Dornbirn, Autriche
RÉALISATION
1997

ARCHITECTE
Hermann Kaufmann
SURFACE HABITABLE
1900 m²

(sous-sol, rez-de-chaussée
et deux étages habitables)

EQUIPEMENT

puits canadien, pompes à
chaleur, ventilation double
flux avec échangeur à
récupérateur de chaleur,
capteurs solaires pour l'eau
chaude sanitaire
CONSOMMATION DU CHAUFFAGE
8 kWh/m²/an

ÉVALUATION DU COÛT AU M²



PART D'AUTOCONSTRUCTION



CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (en kWh/m²/an)



Les balcons, la cage d'escalier et les coursives, ancrées dans la dalle de béton du sous-sol, contribuent au contreventement des parois verticales. Hormis la cage d'escalier, l'édifice est couvert d'un bardage en mélèze venant des forêts voisines.



PLAN ÉTAGE



PLAN RÉZ-DE-JARDIN



DÉTAIL SCHEMATIQUE
Le système de connexion des
éléments préfabriqués.



Edifié en 1997 dans un quartier résidentiel, ce bâtiment précurseur abrite 12 logements et un atelier d'artiste.



12
PORTRAITS D'ARCHITECTURES 2
objectif passif !

FAIRE

PEAU NEUVE

11

PORTRAITS D'ARCHITECTURES.2
objectif passif !

AU FIL DU BOIS

« je ne suis pas idiot, rénover pour faire une usine passive est économique ! »

L'aération contrôlée est l'une des clés de la performance des constructions passives, étanches à l'air. La ventilation mécanique à double flux assure le renouvellement de l'air depuis l'extérieur et l'extraction de l'air intérieur vicié. Les deux flux transitent par un échangeur thermique, qui, selon la saison, réchauffe ou rafraîchit l'air régénéré. Installée en Autriche, cette entreprise est leader mondial sur ce marché.

Les dirigeants ont rénové un bâtiment industriel selon les principes de la construction passive. L'ancienne structure en béton armé a été conservée. Un complexe fortement isolé, revêtu de panneaux en fibrociment teintés dans la masse, a remplacé l'enveloppe préexistante. Cette isolation renforcée a permis de diviser la facture de chauffage par treize. Dessinant de longues bandes sur les façades, les fenêtres à triple vitrage assurent l'éclairage naturel des bureaux et des ateliers. Le sas d'entrée est vitré sur presque toute la hauteur du bâtiment. Locaux lumineux, peintures contemporaines dans les salles de réunion, mobilier sobre en bois clair, qualité des espaces et des matières : l'entreprise affirme sur ses lieux de production sa modernité et ses performances.



Avant sa rénovation, l'ancien bâtiment dépensait huit fois plus de chauffage qu'aujourd'hui, pour un confort très inférieur.

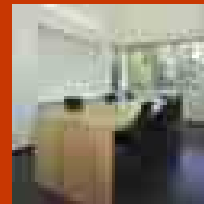


photo © Dieter Stauer

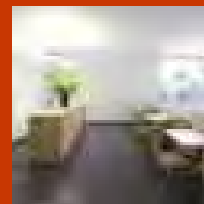


photo © Dieter Stauer

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE (kWh/m²/an)



LOCALISATION

Wolfurt, Autriche

RÉALISATION

2005

ARCHITECTE

Gerhard Zweier

SURFACE UTILE

5300 m²

COMPOSITION SPATIALE

rez-de-chaussée : entrée, ateliers de production

niveau 1 : cafétéria, salles de réunion, bureaux, ateliers d'emballage

EQUIPEMENT

puits canadien, différents systèmes de ventilation

mécanique double flux (couplés ou non au puits canadien)

CONSOMMATION DU CHAUFFAGE

avant rénovation : 150 kWh/m²/an

après rénovation : 11,2 kWh/m²/an

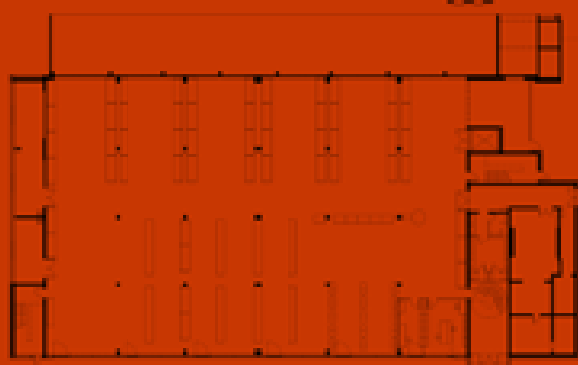
COÛT DES TRAVAUX

1,3 million d'euros HT

soit 395 euros/m² hors acquisition de l'existant

COUPE LONGITUDINALE PARTIELLE





PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

photo © Dieter Staus



L'entrée abrite un escalier métallique monumental qui sculpte l'espace et dessert les différentes fonctions de l'usine.

photo © Dieter Staus





Architecte R. Morlin
photo © P. BLANC

CONCLUSION

AU FIL DU BOIS

De rêve utopique, la construction passive est devenue réalité. Demain, elle pourrait être la norme : déjà en Autriche, dans la région du Voralberg, tous les logements sociaux publics répondent au label PassivHaus depuis le 1^{er} janvier 2007.

La construction passive nous interroge sur de nouvelles manières d'habiter. Pourquoi économiser le chauffage si nos habitudes restent avides d'énergie ? Ainsi, le rêve de la maison individuelle multiplie les liaisons automobiles, tout en détruisant peu à peu la campagne tant convoitée. L'avenir est aux habitats groupés qui sauront répondre à nos envies d'intimité et de nature, en nous proposant des logements lumineux, confortables, ouverts sur de larges balcons ou des espaces verts.

Les architectures proclimatiques montrées ici, même non passives, partagent une ambition : limiter l'impact climatique, entre autres en privilégiant les ressources locales. Seuls des produits spécifiques, introuvables en France, ont dû être importés, car notre pays, pionnier dans les années soixante-dix, a fait des choix politiques de développement énergétique qui ont laissé d'autres nations innover avant nous.

Aujourd'hui, les projets foisonnent, la construction passive devient un enjeu économique et industriel. Elle révolutionne les pratiques des bâtisseurs. Matériaux nouveaux, techniques singulières, procédés étonnants : elle exige une coopération étroite entre gens de métier à tous les stades de la réalisation. Le bois apparaît comme un atout de taille. Les procédés de préfabrication, privilégiés en construction passive, sont familiers aux professionnels. Matériau renouvelable, neutre pour le climat, disponible partout en France, le bois propose de multiples choix constructifs et autorise toutes les libertés architecturales. Il répond à nos désirs de nature tant qu'il ne subit pas de traitement nocif.

Nous offrir des bâtiments agréables à vivre en toutes saisons, économiques au long cours, respectueux de l'environnement : voilà ce que nous promet le bois quand il est travaillé avec rigueur et créativité par des concepteurs attentifs et des hommes de l'art ingénieux.



Maison de la musique à Batschuns (Vorarlberg, Autriche)
Architecte Marte & Marte

CRÉDITS

AU FIL DU BOIS



Nous tenons à remercier tout particulièrement l'ensemble des architectes pour leur disponibilité
Eric BOISSEL, Jean-Paul FAURE, Gérard GASNIER, Pierre HONEGGER, Hermann KAUFMANN, Olivier LE MONNIER, Romuald MARLIN, Philippe MICHEL-MAZAN, Jean-François & Corine MERMILLOD, Jean-Luc MOULIN, Vincent RIGASSI, Thierry ROCHE, Guillaume SEVESSAND, Maxime TASSIN, Gerhard ZWEIER

Les propriétaires pour nous avoir ouvert les portes de leur espace de vie
Frédéric BATTOIS, Michel DREVON & Nadine REUX, Jérôme COUSTON & Geneviève GOUBEL, Benjamin SEVESSAND, Mme & M PROST-AUBOYET, Katia & Nouredine ROUIBAH, Mme & M LEPAVEC, Reinhard WEISS

Les entreprises qui nous ont généreusement fourni les matériaux nécessaires à la fabrication des maquettes
Ampack, L'atelier du chanvre, Bois et structure de Chartreuse, Burlat Charpente, Carré bois, Centre de séchage bois de Chartreuse,

Drexel und Weiss, Griesser, Imerys structure, Isover, Lafarge plâtres, Machot Bois, Menuiseries André, Pavatex, Point P, Xella Fermacell

...Les scieries de l'Isère suivantes
Barthelemy, Bois du Dauphiné, Dauphinoise, de Chartreuse, du Pré Clos, Eymard, Lenoir, Nier, Rey frères, Richard, Sillat

Et enfin les organismes de formation professionnelle, les élèves et apprentis sans qui aucune des maquettes n'aurait vu le jour
le Centre d'études forestières et agricoles (CEFA) de Montélimar et M. PARRAIN / la Fédération compagnonnique des métiers du bâtiment (FCMB) et J-M MAZIÈRE, D. BOURSEAUX / GRETA Sud-Isère et P. ROUVIÈRE / Institut des métiers et des techniques (IMT) et M. VIEUX / Lycée professionnel du Nivolet et J. ASTIER-PERRET, S. BARBIER, B. PETIT / Lycée professionnel J-C Aubry et D. BLANC-MATHIEU / Lycée Louis Lachenal - section d'enseignement professionnel et D. JOURDAN.

EXPOSITION CONÇUE ET RÉALISÉE PAR COMMISSAIRES

Serge GROS

DIRECTEUR DU CAUE DE L'ISÈRE

Patrick LAMBOUROUD

DIRECTEUR DE CRÉABOIS ISÈRE

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Etienne MASSON

DIRECTEUR DE L'AGEDEN

Pierre MOREAU et Guillaume LANDRY

CIPRA FRANCE - PROJET CLIMALP

Vincent TONNELIER

LA PASSION DU BOIS

CONCEPTION ET RÉDACTION

Chantal SOMM ETHNOLOGUE

COORDINATION, SUIVI SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE EXPOSITION & MAQUETTES

Andreea DANI ARCHITECTE, CAUE ISÈRE

COORDINATION, SUIVI TECHNIQUE MAQUETTES

Vincent TONNELIER LA PASSION DU BOIS

Bruno MARIELLE ARCHITECTE - DESIGNER

SCÉNOGRAPHIE

Jean-Jacques HERNANDEZ SCÉNOGRAPHE

CONCEPTION GRAPHIQUE

Bruno MARIELLE ARCHITECTE - DESIGNER

Arnaud MISSE ARCHITECTE - GRAPHISTE

PHOTOGRAPHES

Patrick BLANC, Richard CARLINO, Sylvie CHAPPAZ, Dieter STAUSS & Les architectes



Rhône-Alpes



PROJETS À VENIR



SIX LOGEMENTS - MAISON PIAT

LOCALISATION
Vallée du Grésivaudan, France
MAÎTRE D'OUVRAGE
Pluralis, Grenoble, (38)
EQUIPE MAÎTRISE D'ŒUVRE
ARCHITECTE
Vincent Rigassi, Grenoble, (38)
ARCHITECTE PAYSAGISTE
Patrick Bienvenu, Corenc (38)
BET BOIS
Gaujard Technologies, Avignon (84)
BE STRUCTURE
Sauer Holger, Grenoble (38)
BET FLUIDES
ADF, Cognin (73)
ECONOMISTE
Diptyque, Grenoble (38)

PROGRAMME
6 logements sociaux composés de:
• 1 bloc composé de 2 T4 de 73 m² habitables (+15 m² de terrasse)
• 1 bloc composé de 2 T3 de 64 m² habitables (+10 m² de terrasse) et 2 T4 de 73 m² habitables (+11 m² de terrasse)

Comparaison des coûts construction/consommation en fonction de la performance thermique

	Version RT 2000	Version RT 2005	Version Passive
Coût construction HT	508 350 €	583 450 €	650 000 €
Coût des charges annuelles Chauffage+ECS+Électricité	6 850 € 1142 €/logement 95 €/mois	4 338 € 723 €/logement 60 €/mois	2 256 € 376 €/logement 31 €/mois

Comparaison de l'énergie et du CO2 incorporé par systèmes constructifs pour les 6 logements

Energie incorporée (kWh)	311 000 kWh	311 000 kWh	84 250 kWh
Économie	soit la consommation des 6 logements passifs durant 111 ans		226 750 kWh
CO2 incorporé (éq kgCO2)	83 550 éq kgCO2 438 t béton	83 550 éq kgCO2 438 t béton	-22 400 éq kgCO2 28 t bois
Économie	soit la consommation d'émission de 7,6 millions de km d'une Renault Clio 1.2 L 16v (190 tours du monde)		105 950 éq kgCO2

Pour les salaires modestes, économies de chauffage et amélioration de la qualité de vie vont de pair. En Chartreuse, la commune de La Terrasse a choisi de réaliser 6 logements sociaux répartis en deux bâtiments, dont les volumes rappellent ceux des maisons environnantes. Le programme prévoit une consommation énergétique de 29 kWh/m²an pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



Entouré de nature, l'immeuble offre à ses habitants une vue dégagée sur le massif de Belledonne. Larges balcons et terrasses de plain-pied. A l'arrière, celliers et stationnements ouvrent sur une cour commune.

objectif passif !

TROIS LOGEMENTS GROUPÉS

Installé sur un terrain pentu, ce projet à l'allure de maison individuelle abrite trois logements sociaux en duplex et triplex. Son soubassement en maçonnerie de béton armé, creusé dans la pente, reçoit une structure bois fortement isolée qui abrite le premier niveau de plain-pied avec la rue. Les combles sont partiellement aménagés. Les caractéristiques du terrain, exposé plein sud et très ensoleillé toute l'année, ont amené à valoriser les apports énergétiques naturels. Les performances du bâtiment estimées aujourd'hui sont de l'ordre de la très haute performance énergétique. Des études complémentaires sont en cours pour approcher les valeurs du passif.

LOCALISATION
Massif de la Chartreuse, France
MAÎTRE D'OUVRAGE
Commune de Quaix-en-Chartreuse
EQUIPE MAÎTRISE D'OEUVRE
ARCHITECTES
Philippe Michel-Mazan (architecte HQE)
Judith Félix-Faure, Vincent Nicolau, Saint-Pierre-de-Chartreuse, (38)
BE FLUIDE
Ingénierie climatique, Domène (38)
ECONOMISTE
C.R.E.A + ingénierie, Montbonnot Saint-Martin (38)
BE STRUCTURE
CTG, Grenoble (38)

PROGRAMME
trois logements sociaux pour une surface de 225 m² (SHON)
Type d'appartements :
• 1 T2 duplex 51 m² habitables
• 1 T2 duplex 57 m² habitables
• 1 T4 triplex 99 m² habitables

Comparaison des consommations par an en fonction de la performance thermique choisie

	Version RT 2005	projet actuel	Version Passive
Consommation totale (kWh/an)	23 205	15 912	3 315
Coût des charges annuelles Chauffage+ECS+Electricité	958 €	657 €	136 €
Économie annuelle		750 litres de fuel	2 000 litres de fuel

Améliorations à envisager pour atteindre les caractéristiques du passif



PROJETS À VENIR

Ce projet, situé à Saint-Priest et conçu selon les principes de la construction passive, s'inscrit dans une réflexion sur la densité de l'habitat individuel. Ces 31 maisons proposent des logements T4 et T5 de 109 à 149 m². Elles sont construites en ossature bois préfabriquée comportant une isolation renforcée (25 cm pour les murs et 40 cm en toiture). Une ventilation double-flux couplée à une pompe thermodynamique air-air permet de se passer d'un système de chauffage traditionnel. Les acquéreurs qui le souhaitent pourront bénéficier de photopiles proposées en option qui couvriront 100 % des besoins résiduels en énergie pour le chauffage.



COUPE TRANSVERSALE

La végétalisation des abords et des terrasses régulent la chaleur, tout en donnant la sensation d'habiter en pleine nature.

PLAN DE MASSE



TECHNIQUES UTILISÉES ET CONSOMMATION

- Eau chaude sanitaire solaire
- Triple vitrage bois-aluminium sur toutes les façades
- Protection solaire, volets roulants à lames orientables, treille végétalisée
- Suppression des ponts thermiques
- Étanchéité à l'air renforcée
- Gains sur les consommations conventionnelles de chauffage Créf : -68.9%
- Consommation du chauffage <15Kwh/m²/an

31 MAISONS PASSIVES



LOCALISATION

Région lyonnaise, France

MAÎTRE D'OUVRAGE

Groupe MCP Promotion, Bron (69)

EQUIPE MAÎTRISE D'OEUVRE

ARCHITECTES

Atelier Thierry Roche et associés,

Tassin la Demi Lune (69)

CONSTRUCTEUR BOIS

OSSABOIS, Clermont-Ferrand (63)

BET FLUIDES

Cabinet Olivier Sidler, Félines sur Rimandoule (26)

PAYSAGISTE

Agence Didier Larue Sud, Lyon (69)

SANTE ENVIRONNEMENTALE

MEDIECO (Dr Suzanne Déoux), Andorre

CONSEIL HQE

TRIBU, Lyon (69)

PROGRAMME

31 maisons (T4 et T5) prévues à

la vente en promotion privée.

Surface hors oeuvre nette

globale de 5000m²

Surfaces habitables allant

de 109 à 149m².