La Salière
Architecte Tekhné
photo © E. SALLET

PORTRAITS D'ARCHITECTURES.3

AU FIL DU BOIS

L'energie grise en question

«Portraits d'Architectures - Au fil du bois» poursuit sa galerie autour du thème «L'énergie grise en question».
L'évolution spectaculaire de nos constructions, issue de la prise de conscience du changement climatique, de l'épuisement annoncé des ressources fossiles, du coût exponentiel de l'énergie, mérite d'être analysée, encouragée.
Nous savons désormais concevoir, réaliser, voire rénover des bâtiments économes en énergie de fonctionnement (appelée également énergie d'usage). Ces performances thermiques occultent cependant l'impact énergétique nécessaire à la production et à la mise en œuvre de tous leurs composants, puis à leur destruction ou leur recyclage. Cette énergie masquée est appelée «énergie grise». Parfois difficile à appréhender, elle doit être prise en compte dès la conception du projet, comme c'est déjà le cas dans de nombreux pays voisins, afin d'améliorer considérablement l'impact environnemental, social et économique de nos réalisations. Elle doit être aussi évaluée grâce à des outils techniques (logiciels) qui apprécient la prise en compte, ou non, des exigences environnementales, sanitaires et économiques.

Cette exposition présente douze réalisations ossature bois d'une nouvelle génération. Elles sont portées par des équipes où maîtres d'ouvrage, architectes et entreprises ont tenu à aller au bout de leurs convictions, alliant haute performance énergétique et environnementale globale, et qualité architecturale et d'usage.

Le bois s'impose aujourd'hui comme un matériau adapté à ce nouveau contexte : naturellement renouvelable, abondant et accessible partout dans notre région, il présente des qualités exceptionnelles pour la construction.

Les professionnels de la filière bois-construction et les architectes apportent ici la preuve de l'évolution de leur maîtrise et du potentiel d'avenir des ressources locales.
Ils démontrent que la prise en compte des nouvelles exigences repose sur des objectifs partagés, un travail d'équipe et un dialogue permanent entre acteurs de la construction qui préfigurent de nouvelles architectures adaptées aux modes de vie du XXIe siècle.

Les partenaires de l'exposition
Au fil du bois, l'énergie grise en question

UNE EXPOSITION RÉALISÉE PAR

CAUE ISERE

cbroéias Isère

QU'EST-CE QUE C'EST ?

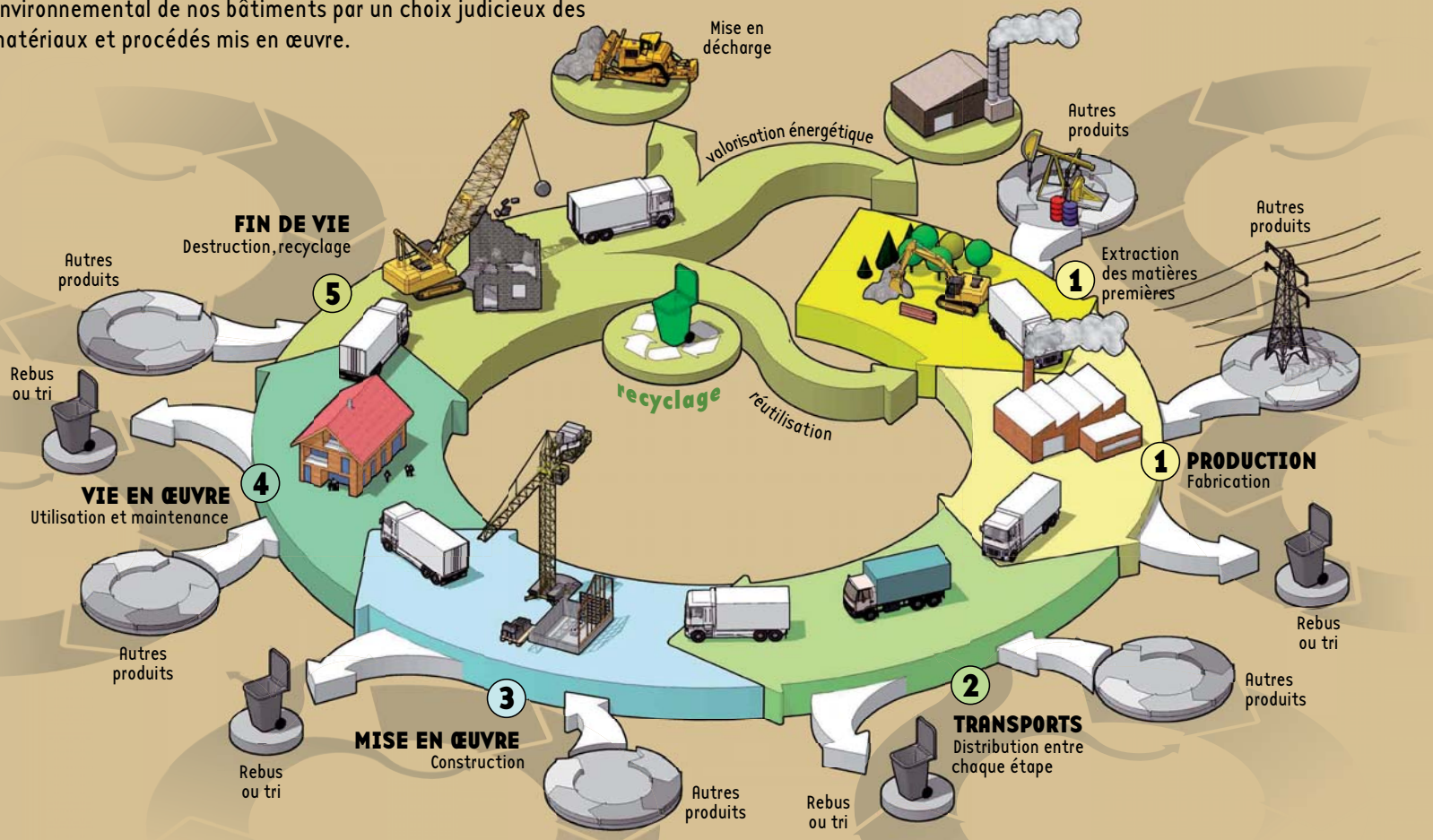
C'est toute l'énergie qui est mise en œuvre pendant la vie d'un matériau, d'un objet, d'un équipement, d'un édifice.

L'analyse du cycle de vie (ACV) d'un produit prend en compte l'extraction des matières premières, les étapes de fabrication, les conditionnements, son usage, son recyclage, sa destruction et tous les transports utilisés.
Dans la construction, l'énergie grise est difficile à évaluer du fait des multiples étapes de transformation. De plus, les méthodes de calcul varient selon les pays. Mais quelques principes simples permettent de comprendre cette notion et de réduire l'impact environnemental de nos bâtiments par un choix judicieux des matériaux et procédés mis en œuvre.

LE CYCLE DE VIE D'UN BÂTIMENT EN 5 POINTS

1. **PRODUCTION** (extraction des ressources, fabrication des matériaux)
2. **TRANSPORTS** (utilisés entre chaque étape)
3. **MISE EN ŒUVRE** (construction proprement dite)
4. **VIE EN ŒUVRE** (consommation pendant l'utilisation et pour l'entretien)
5. **FIN DE VIE** (démolition, recyclage des matériaux)

Le cycle de vie d'un produit intègre les apports et rejets liés aux différentes étapes de transformation. Il n'est pas isolé, mais toujours étroitement relié à d'autres.

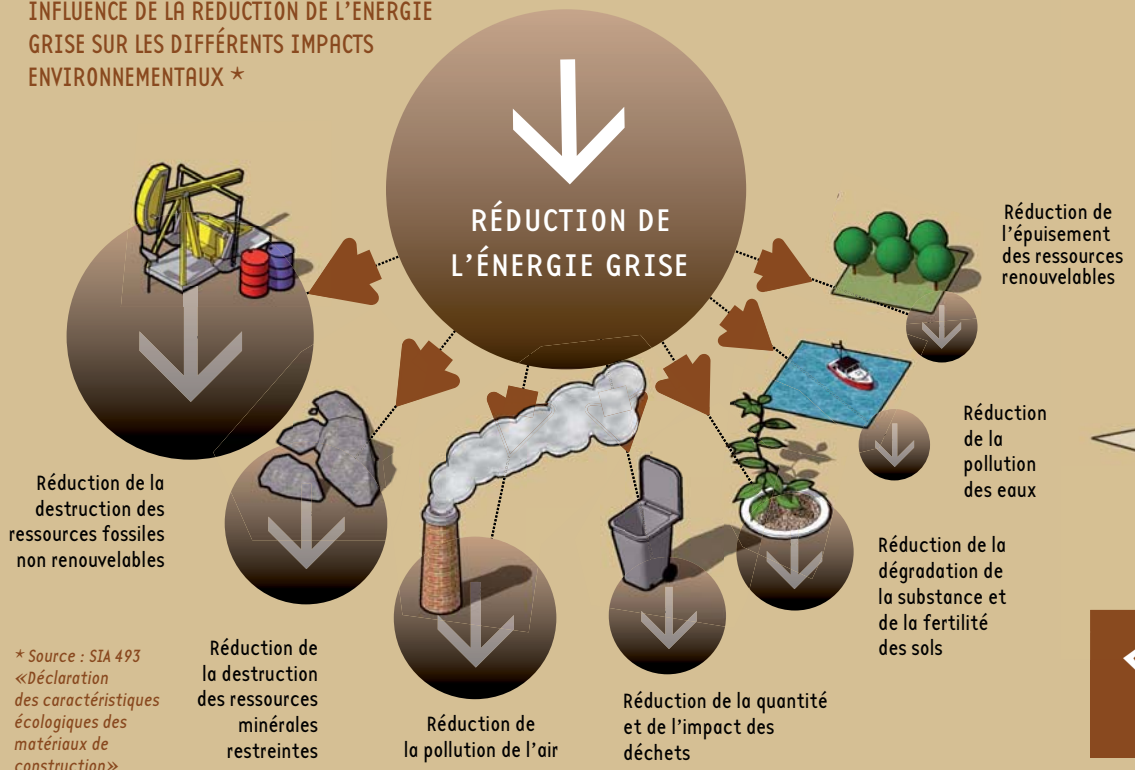


QUEL EST SON IMPACT ?

L'énergie grise, peu visible, représente une part essentielle de l'impact environnemental.

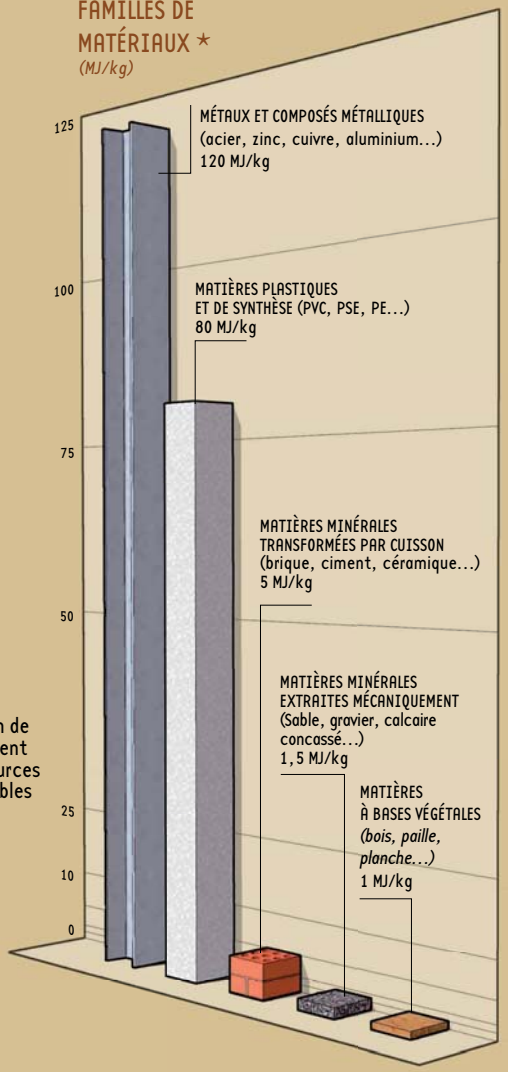
On évalue l'impact environnemental d'une construction à partir de l'analyse de son cycle de vie (ACV). L'ACV identifie l'impact selon différents indicateurs ayant une incidence sur l'environnement: quantité de déchets, pollution de l'air, de l'eau ou des sols, préservation des ressources fossiles ou minérales, utilisation de ressources renouvelables, maintien de la fertilité des terres agricoles, transports utilisés, et l'énergie grise. Le nombre d'indicateurs peut-être très important, mais pour limiter la complexité de l'évaluation, différentes normes vont définir lesquels doivent être impérativement pris en compte.
Par ailleurs on constate que la majorité des impacts sont principalement des conséquences de la consommation énergétique: pollutions, réduction des ressources non renouvelables, etc. C'est pour cette raison que l'indicateur énergétique est souvent mis en avant, car bien que n'étant pas totalement représentatif de l'ensemble des impacts environnementaux, il en est un des principaux.

INFLUENCE DE LA RÉDUCTION DE L'ÉNERGIE GRISE SUR LES DIFFÉRENTS IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX *



* Source : SIA 493 «Déclaration des caractéristiques écologiques des matériaux de construction»

VALEURS D'ÉNERGIE GRISE PAR FAMILLES DE MATÉRIAUX *
(MJ/kg)



« utiliser le bon matériau au bon endroit »

COMMENT LA RÉDUIRE ?

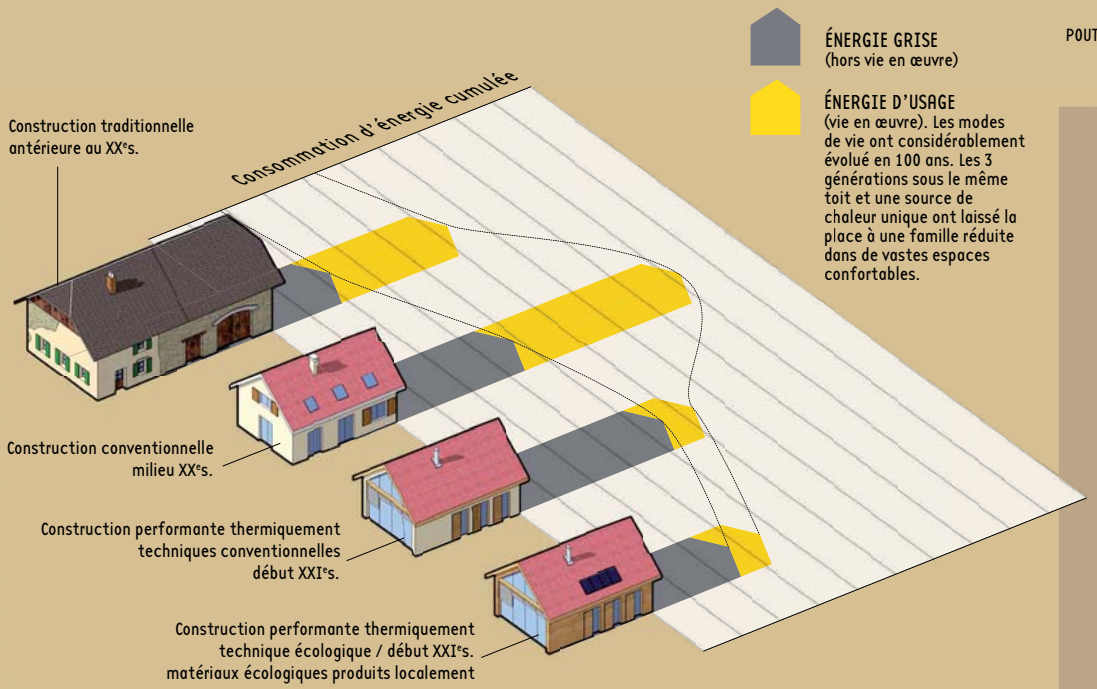
Améliorer le bilan énergétique global (énergie d'usage + énergie grise) passe d'abord par son évaluation (voir rubrique «en savoir plus» pour les outils d'évaluation). Cette évaluation permet d'orienter dès le départ la conception du projet, en comparant les différentes hypothèses.

- Rénover chaque fois que c'est possible.
- Rechercher le meilleur compromis entre énergie d'usage et énergie grise.
- Remplacer les matériaux gourmands par d'autres matériaux à faible impact (bois, isolants végétaux plutôt que laine minérale…).
- Adapter nos comportements aux exigences du réchauffement climatique.

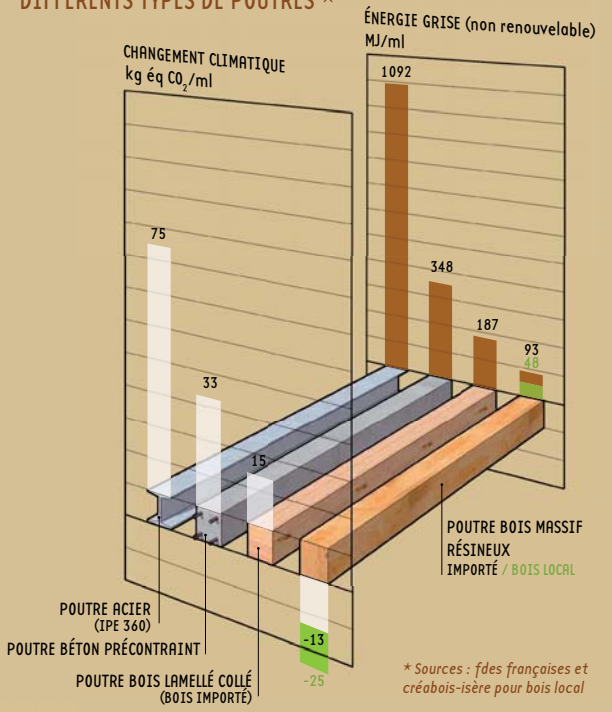
CUMULS D'ÉNERGIE POUR DIFFÉRENTS TYPES DE CONSTRUCTION

(durée de vie identique pour tous les modèles)

La construction de bâtiments à basse consommation énergétique peut être plus gourmande en énergie grise que la construction conventionnelle (grande quantité d'isolants, équipements spécifiques…). Le choix de matériaux et de procédés à faible énergie grise est donc d'autant plus important !



DIFFERENTS TYPES DE POUTRES *



** Sources : fdes françaises et créabois-isère pour bois local*

LE BOIS

Le bois de nos régions, naturellement renouvelable, pousse dans des forêts cultivées selon des méthodes qui en assurent la pérennité. La certification de gestion durable, essentiellement PEFC, peut garantir la qualité de la sylviculture. Elle est désormais exigée pour les bois utilisés dans les constructions publiques. La filière bois régionale s'est modernisée et propose aujourd'hui des bois performants propres à chaque utilisation : sapins et épicéas, abondants dans nos forêts, se prêtent idéalement aux emplois structurels, charpente, poteaux, ossature. En bardage, les châtaigniers, douglas, mélèzes, sont des essences adaptées sans traitement aux emplois en extérieur.

PORTRAITS À LA LOUPE

L'energie grise en question

Analyse croisée des bilans énergie grise et gaz à effet de serre (C02) des enveloppes* des réalisations.

Clés de lecture et pistes de réflexion :

- La comparaison des performances des bâtiments présentés doit tenir compte de leur fonction et de leur taille.
- Après simulation, il apparaît que si ces bâtiments avaient été réalisés avec des matériaux «conventionnels», leur bilan «énergie grise» aurait été 2 à 3 fois supérieur.
- Les projets de réhabilitation, dont l'énergie grise est en grande partie «amortie», affichent un meilleur bilan que les constructions neuves.
- Les projets ayant de très bonnes performances thermiques peuvent avoir des bilans énergie grise moins performants du fait de leur isolation et d'épaisseurs de structure plus conséquentes
- À l'inverse, les très bonnes performances énergie grise des deux bâtiments artisanaux bénéficient d'un rapport surface-volume favorable. Réalisés avec des matériaux conventionnels, ces types de bâtiments verraient leur impact énergie grise multiplié 5 à 7 fois.

Ces différents comparatifs permettent de synthétiser quelques ordres de grandeur des valeurs d'énergie grise non renouvelable (en kWh/m² habitable (SHAB))

CONSTRUCTION BOIS

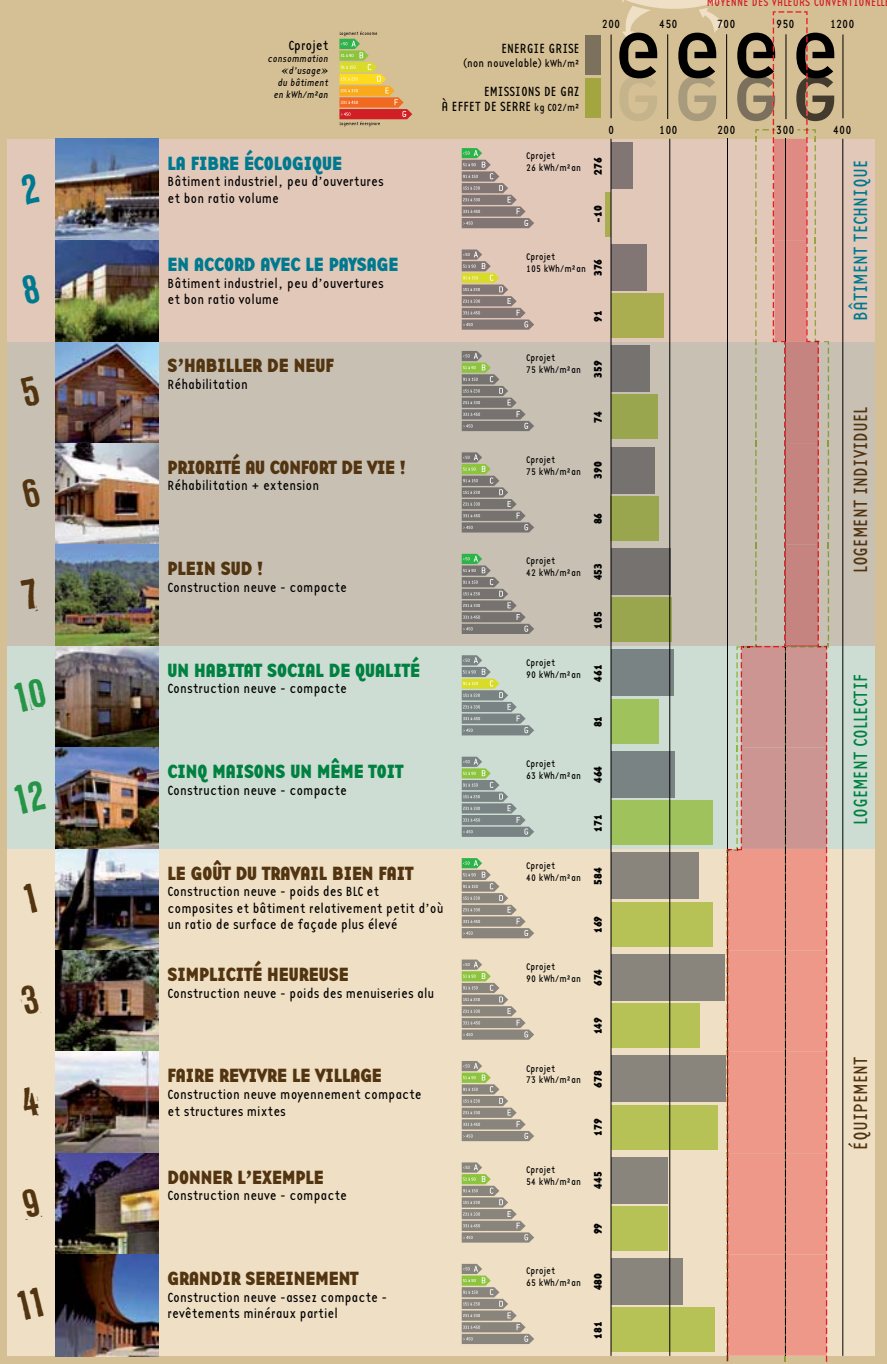
(hypothèses : ossature bois, isolation répartie bio-sourcée)

- Bâtiment industriel : 250 - 600 kWh/m²
- Réhabilitation : 350 - 450 kWh /m²
- Construction neuve performance type RT 2012/BBC à Passive : 450 - 600 kWh/m²

CONSTRUCTION CONVENTIONNELLE

(hypothèses : structure béton, isolation répartie pétro-sourcée)

- Construction neuve performance RT2012 : 900 - 1100 kWh/m²



* L'analyse n'a porté que sur les structures constructives et les enveloppes (surfaces déperditives hors dallage).

Sources de calculs : Le comparatif des matériaux a été réalisé à partir des FDES de la base INIES, celui des bâtiments à partir des écobilans de la construction suisse (KBOB).

DÉTAILS

Introduction aux calculs détaillés présentés dans ce catalogue

CHOIX DES PROJETS

Quatre réalisations ont été choisies dans le panel des douze opérations présentées pour leur représentativité et leur diversité.

HYPOTHÈSES DE CALCUL

L'objectif pédagogique et incitatif de ce document, destiné à l'ensemble des acteurs (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, entreprises) nous a amenés à simplifier les calculs.
Nous avons, par exemple, considéré que les comparatifs de matériaux et de systèmes constructifs prenaient tout leur sens lors des premières esquisses, au moment où les choix de projets sont ouverts et que des grandes options peuvent être prises. Les informations «énergie grise» peuvent alors réellement constituer l'aide à la décision la plus efficace.
Cela signifie, bien entendu, qu'à ce stade, de nombreux points restent encore à définir, tels que les choix énergétiques et techniques.
En conséquence, les calculs se concentrent exclusivement aux éléments constituant les «enveloppes» (murs et couvertures) et ne prennent pas en compte les fondations conditionnées par la topographie, la géologie et les choix architecturaux.

HYPOTHÈSES SUR LES VALEURS

Les hypothèses qui suivent sont celles qui ont servi de base à TOUS les calculs des douze projets qui sont illustrés dans ce catalogue.

Quelles énergies : les valeurs d'énergie grise sont des valeurs en énergie primaire. Elles ne concernent que la part d'énergie non renouvelable de l'énergie procédé. Autrement dit, ne sont prises en compte que les énergies non renouvelables (car ce sont celles qui ont un impact significatif sur l'environnement) et l'énergie qui est nécessaire aux transformations successives pour la production et la mise en œuvre des produits. L'éventuel contenu énergétique d'un matériau, qui pourrait être obtenu par combustion, n'est pas comptabilisé.

La durée de vie : les valeurs sont données à la livraison des bâtiments, à l'année 0. Elles ne sont donc pas divisées par une durée de vie supposée, ce sont des valeurs totales et non ramenées en annuités.
Nous estimons en effet que les comparaisons concernant les enveloppes ou la question de la durée de vie et de variabilité selon le choix des produits, ne sont pas un élément significatif de choix de conception. À ce stade, la durabilité dépend souvent davantage de choix de principes de conception, (intégrant des besoins et des usages exprimés avec le maître d'ouvrage), que de critères spécifiques aux produits.

Phase de calcul : le calcul et les comparatifs de bilans énergie grise n'ont pas le même sens ni les mêmes hypothèses de calcul selon la phase de projet à laquelle ils sont réalisés. En phase conception, les comparatifs vont permettre d'orienter des choix fondamentaux en début de projet. Cela concerne des principes de base, choix des systèmes constructifs, des enveloppes, etc. En phase d'avant-projet ou de consultation des entreprises, les comparatifs vont permettre d'affiner des choix sur des principes déjà posés. Les bilans ne porteront pas sur les mêmes éléments et pas avec le même niveau de détail. Dans un stade avancé du projet, les comparatifs porteront plutôt sur des choix de revêtements ou d'équipements. Enfin, en phase de projet réalisé, le calcul sera davantage un jalon du bilan énergétique global.

Méthode de calcul : Les calculs ont été réalisés à partir des valeurs de la base de données suisse KBOB, elle-même dérivée de la base de données Eco-Invent. Cette base a été choisie car elle couvre l'ensemble des matériaux et produits utilisés dans les projets considérés. Les données des FDES françaises couvrant moins de produits, nous n'aurions pas pu évaluer la totalité des éléments constructifs sans recourir à une base extérieure.

Unités de calcul : Les détails sur les éléments constructifs des pages 12 à 15 sont donnés avec des valeurs en énergie grise ou en impact de changement climatique par m² des éléments constructifs (murs ou couvertures), alors que les m² des p. 42-43 sont des m² habitables (Shab).

Performances thermiques et bases de comparaisons : les performances thermiques des bâtiments sont indiquées selon leurs niveaux de consommations (détails p. 42-43). Les projets illustrés atteignent des performances de niveaux BBC ou approchant en neuf, et BBC rénovation en rénovation et cela selon les pondérations de destination et de zones climatiques.
Lorsqu'il y a comparaisons entre des bilans énergie grise de bâtiments utilisant des produits bio-sourcés et d'autres utilisant des produits «conventionnels», celles-ci sont faites pour des types de bâtiments équivalents et pour des performances thermiques équivalentes, ou dit autrement avec des performances d'énergies d'usage équivalentes.
Lorsque l'on parle de bâtiments conventionnels, il s'agit de systèmes constructifs utilisant de la maçonnerie en structure et une isolation extérieure et des menuiseries «pétro-sourcées» (à base de dérivés pétroliers).

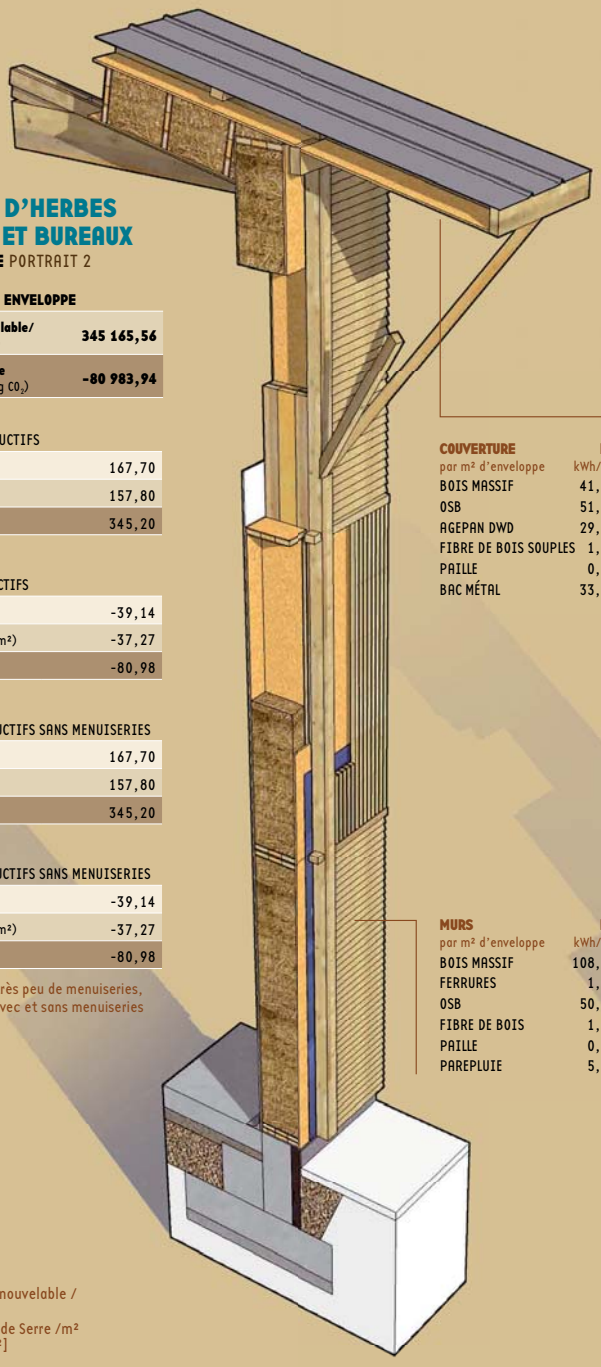
DÉTAILS

morceaux choisis

2

MANUFACTURE D'HERBES AROMATIQUES ET BUREAUX

LA FIBRE ÉCOLOGIQUE PORTRAIT 2



VALEURS SUR ENSEMBLE ENVELOPPE

Energie Grise Non Renouvelable/ ensemble enveloppe (kWh)	**345 165,56**
Emission Gaz Effet de Serre ensemble enveloppe (éq kg CO_2)	**-80 983,94**

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (kWh/m²)	167,70
m² couverture (kWh/m²)	157,80
m² hab. (kWh/m²)	345,20

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (éq kg CO_2/m²)	-39,14
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	-37,27
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	-80,98

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (kWh/m²)	167,70
m² couverture (kWh/m²)	157,80
m² hab. (kWh/m²)	345,20

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (éq kg CO_2/m²)	-39,14
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	-37,27
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	-80,98

le bâtiment comportant très peu de menuiseries, les valeurs des tableaux avec et sans menuiseries restent identiques.

COUVERTURE par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
BOIS MASSIF	41,65	7,21
OSB	51,50	8,49
AGEPAN DWD	29,39	5,07
FIBRE DE BOIS SOUPLES	1,45	0,25
PAILLE	0,21	-64,11
BAC MÉTAL	33,64	5,82

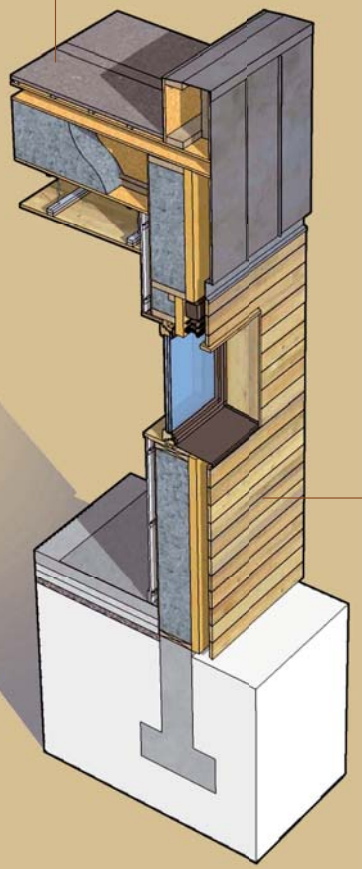
MURS par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
BOIS MASSIF	108,13	14,83
FERRURES	1,07	0,22
OSB	50,77	8,49
FIBRE DE BOIS	1,68	0,24
PAILLE	0,21	-64,15
PAREPLUIE	5,84	1,23

EG : Energie Grise Non Renouvelable / m² couverture [kWh/m²]
GES : Emission Gaz Effet de Serre /m² couverture [éq kg CO_2/m²]

1

HALTE-GARDERIE « LES PAPILLONS »

LE GOÛT DU TRAVAIL BIEN FAIT PORTRAIT 1



COUVERTURE par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
LATTIS BOIS	7,37	1,28
POUTRES EN I 40	9,87	1,65
OSB	22,07	3,64
CELLULOSE	37,25	7,07
AGEPAN DWD	29,39	5,07
LAMIBOIS	135,00	30,90
ETANCHÉITÉ BICOUCHE	66,02	16,74
GRAVIERS	7,34	1,02

VALEURS SUR ENSEMBLE ENVELOPPE

Energie Grise Non Renouvelable/ ensemble enveloppe (kWh)	**151 738,58**
Emission Gaz Effet de Serre ensemble enveloppe (éq kg CO_2)	**44 024,59**

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (kWh/m²)	287,90
m² couverture (kWh/m²)	314,30
m² hab. (kWh/m²)	579,20

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (éq kg CO_2/m²)	109,43
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	67,37
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	168,03

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (kWh/m²)	161,00
m² couverture (kWh/m²)	314,30
m² hab. (kWh/m²)	462,40

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (éq kg CO_2/m²)	78,71
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	67,37
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	139,77

MURS par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO_2/m²
POUTRES EN I 25	5,91	0,98
OSB	22,07	3,64
AGEPAN DWD	29,39	5,07
CELLULOSE	23,28	4,42
PLÂTRE	17,39	3,81
THD 60 MM	44,47	7,67
MENUISERIES BOIS	126,89	30,72
PORTES BOIS	7,78	1,87
ZINC	6,48	50,51
BARDAGE BOIS	4,27	0,74

DÉTAILS

morceaux choisis

9

MAISON DU TERRITOIRE

DONNER L'EXEMPLE PORTRAIT P.16

VALEURS SUR ENSEMBLE ENVELOPPE

Energie Grise Non Renouvelable/ ensemble enveloppe (kWh)	**252 388,77**
Emission Gaz Effet de Serre ensemble enveloppe (éq kg CO_2)	**56 371,74**

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (kWh/m²)	294,90
m² couverture (kWh/m²)	211,40
m² hab. (kWh/m²)	445,10

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (éq kg CO_2/m²)	71,60
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	39,35
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	99,42

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

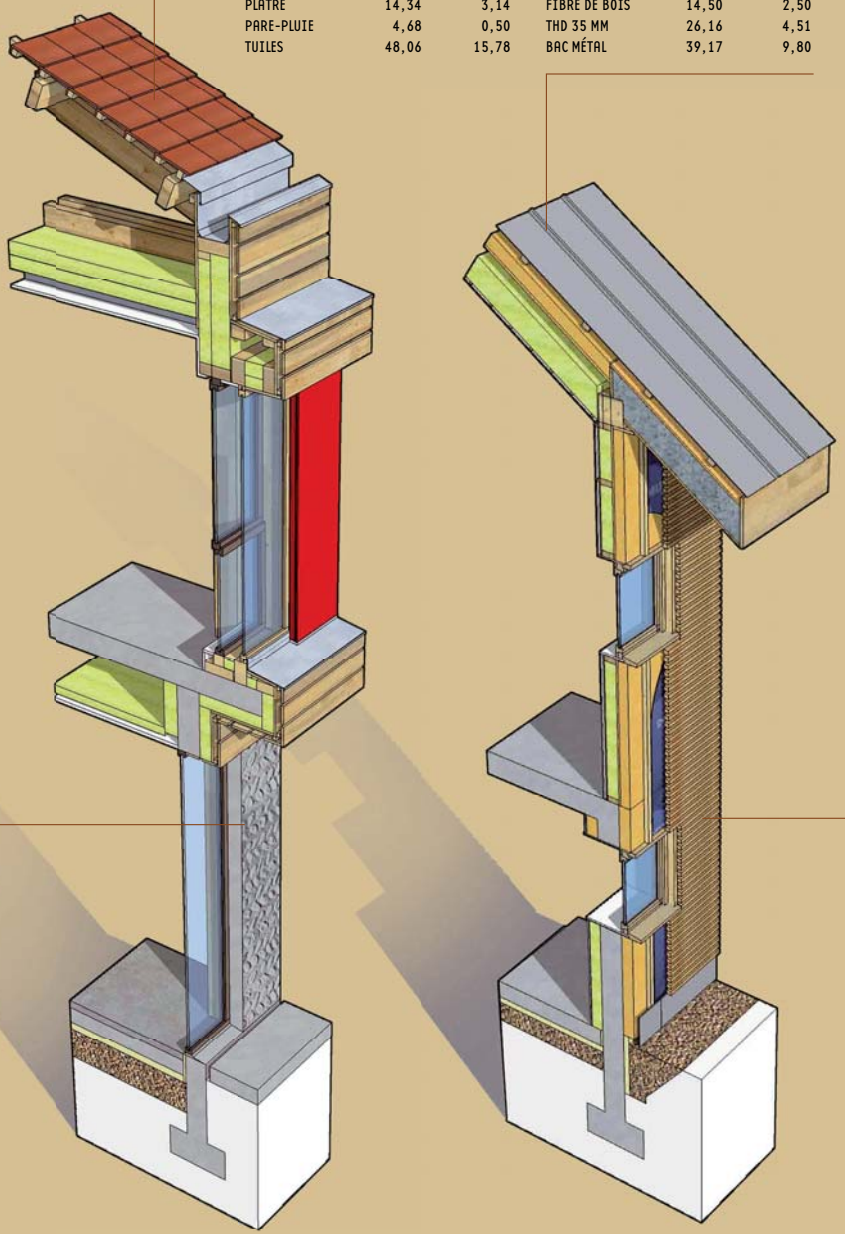
m² murs (kWh/m²)	191,70
m² couverture (kWh/m²)	211,40
m² hab. (kWh/m²)	342,90

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (éq kg CO_2/m²)	46,63
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	39,35
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	74,68

MURS par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
BÉTON	32,23	17,99
ISOLANT INT .120MM + PLATRE	33,24	7,56
ENDUITS	5,61	3,43
BOIS MASSIF	2,70	0,47
OSB 10	16,15	2,66
FIBRE DE VERRE	76,27	9,09
FREINE VAPEUR	2,62	0,57
PAREPLUIE	2,61	0,55
BARDAGE MINÉRAL	2,13	0,58
PLÂTRE	9,75	2,13
MENUISERIES BOIS	103,11	24,97
PAREPLUIE	3,73	0,78
BARDAGE BOIS	4,70	0,81

COUVERTURE par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
STRUCTURE BOIS	14,33	2,48
THD 60 MM	36,66	6,33
FIBRE DE VERRE	93,36	11,13
PLÂTRE	14,34	3,14
PARE-PLUIE	4,68	0,50
TUILES	48,06	15,78



COUVERTURE par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
STRUCTURE BOIS	3,61	0,63
OSB	2,76	0,45
CELLULOSE	2,19	0,42
FIBRE DE BOIS	14,50	2,50
THD 35 MM	26,16	4,51
BAC MÉTAL	39,17	9,80

5

RÉHABILITATION ET EXTENSION D'UN CHALET

S'HABILLER DE NEUF PORTRAIT 5

VALEURS SUR ENSEMBLE ENVELOPPE

Energie Grise Non Renouvelable/ ensemble enveloppe (kWh)	**57 105,50**
Emission Gaz Effet de Serre ensemble enveloppe (éq kg CO_2)	**11 830,20**

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (kWh/m²)	154,70
m² couverture (kWh/m²)	88,40
m² hab. (kWh/m²)	359,20

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS

m² murs (éq kg CO_2/m²)	32,05
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	18,31
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	74,40

ÉNERGIE GRISE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (kWh/m²)	81,50
m² couverture (kWh/m²)	88,40
m² hab. (kWh/m²)	234,00

GAZ À EFFET DE SERRE
SUR LES ÉLÉMENTS CONSTRUCTIFS SANS MENUISERIES

m² murs (éq kg CO_2/m²)	14,33
m² couverture (éq kg CO_2/m²)	18,31
m² hab. (éq kg CO_2/m²)	44,09

MURS par m² d'enveloppe	EG kWh/m²	GES éq kg CO2/m²
BOIS MASSIF	8,63	1,49
OSB	20,79	3,43
FIBRE DE BOIS	39,13	6,75
FREINE VAPEUR	2,43	0,53
PAREPLUIE	3,85	0,80
BARDAGE BOIS	5,12	0,89
BARDAGE MINÉRAL	1,58	0,43
MENUISERIES BOIS	73,18	17,72

EG : Energie Grise Non Renouvelable / m² couverture [kWh/m²]
GES : Emission Gaz Effet de Serre /m² couverture [éq kg CO_2/m²]

LE GOÛT DU TRAVAIL BIEN FAIT

Au cœur de la cité en béton, en bordure de parc, cette halte-garderie à participation parentale associe minimalisme architectural et performances énergétiques. Façade plein sud, triples-vitrages, forte isolation, étanchéité à l'air, ventilation mécanique double-flux : le petit édifice compact répond aux exigences de la construction passive. Celle-ci prend tout en compte, depuis les apports passifs du soleil jusqu'aux dégagements thermiques liés à l'usage (équipements, chaleur humaine…). Elle nécessite des technologies de pointe et des processus constructifs rigoureux. C'est une nouvelle conception de l'architecture qui engage solidairement les entreprises dans des mises en œuvre innovantes très soignées.
Les jeunes concepteurs revendiquent une démarche pédagogique afin de mettre en place un réseau de professionnels exigeants et de diffuser de nouveaux savoir-faire. Pour fédérer les partenaires et les engager personnellement, ils ont organisé de nombreuses réunions avec les entreprises et la ville d'Échirolles. Bâtisseurs et architectes ont œuvré en étroite collaboration tout au long du chantier. L'exigence de qualité a porté ses fruits : au final, artisans et ouvriers expriment leur fierté d'avoir bâti ensemble la première halte-garderie de France au label BBC Effinergie.

« construire l'architecture du XXIe siècle »

Les matériaux sains se sont imposés aux architectes dès la conception : ouate de cellulose, laine de chanvre et de bois, vernis et peinture écologiques, sol caoutchouc, placo impact, capteur de COV…

photo © S. CHAPPAZ

Sensibles aux besoins de la petite enfance, les architectes ont dessiné un mobilier épuré sans angles ni poignées.

photo © S. CHAPPAZ

photo © ITEM

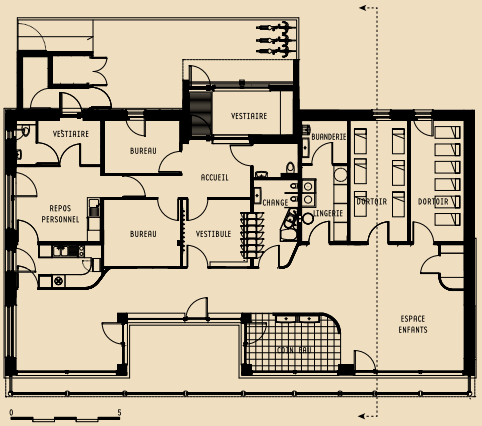
L'acte de construire, c'est avant tout l'histoire d'hommes qui travaillent ensemble. La communication est indispensable à la création et à la diffusion de nouveaux savoir-faire. L'un des architectes du bâtiment, charpentier de métier, applique cette philosophie sur le chantier.

photo © ITEM

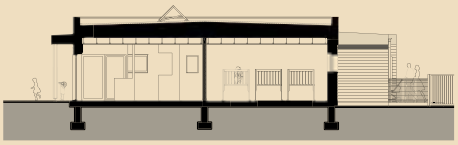
Travail sur une maquette grandeur nature en avance de phase, pour régler des détails constructifs liés aux impératifs techniques de la construction passive.

L'ossature bois permet une préfabrication des panneaux en atelier, diminuant ainsi le temps du chantier et les nuisances associées. En construction passive, les arases des maçonneries destinées à recevoir les ossatures doivent être d'une grande précision.

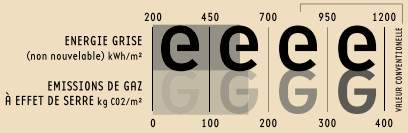
photo © ITEM



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



COUPE TRANSVERSALE



MAÎTRE D'OUVRAGE
Commune d'Echirolles
MAÎTRE D'OEUVRE
Item-étude
BET
Arbo Concept / Soraetec / Ingenergie
ENTREPRISE CHARPENTE
Torsani Charpente
LOCALISATION
Echirolles, 38
LIVRAISON
décembre 2009
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
15kwh/m²/an pour les besoins de chauffage. Certification PHI en cours.
COÛT TOTAL
630 000 € (459 000 € pour la construction)

SHON :
241.90 m² soit 1897€ TTC/m²

CHARPENTE
poutres en I posées sur boitiers de porteur à porteur
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Massif central

MURS
OSB 15mm +Ossature bois 45x220 +THD 60mm+ bardage douglas (panneaux préfabriqués en atelier)
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
résineux des trois massifs isérois (scierie Eymard)

photo © S. CHAPPAZ

LA FIBRE ÉCOLOGIQUE

AU FIL DU BOIS

En 1979, la ferme du Touret est l'une des premières de France en agrobiologie. Devenue semi-industrielle, cette entreprise, restée familiale, est toujours aussi engagée. L'Herbier du Diois est spécialisé aujourd'hui dans la transformation et le conditionnement d'herbes aromatiques ou médicinales de culture biologique.
Pour l'agrandissement de ses locaux, l'approche écologique était une évidence partagée avec l'architecte, qui a su proposer des solutions adaptées à chaque contrainte. La conception bioclimatique, le choix de matériaux écologiques de proximité, une exigence de performance et la volonté de travailler avec des entreprises locales ont fondé le projet.
Le bois des bardages, coupé dans une forêt voisine, a été débité dans une scierie toute proche. L'isolation est en paille, moissonnée dans la Drôme, compressée dans des caissons autoporteurs réalisés par un charpentier du pays. Les 1900 m² de panneaux photovoltaïques fabriquent plus que l'électricité nécessaire au fonctionnement des chambres froides utilisées pour le stockage, l'éclairage et le chauffage, transformant ce bâtiment en construction à énergie positive. Les eaux de pluie, récupérées dans un bassin, arroseront le futur jardin d'ornement, conçu comme une démonstration du savoir-faire de cette entreprise.

« chaque matériau à sa juste place »

photo © A. MICHALON

photo © A. MICHALON

photo © Y. RIGASSI

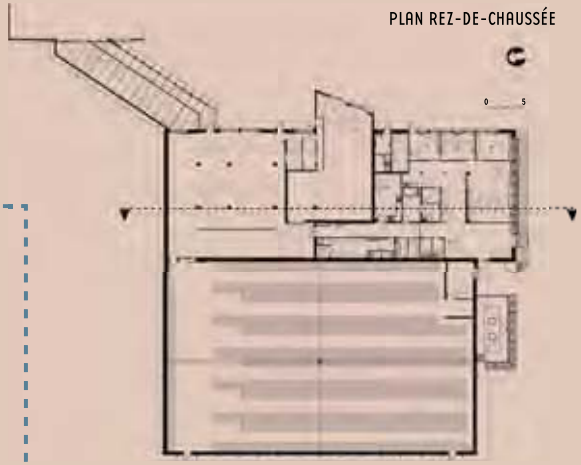
Au pied des montagnes du Vercors, ce bâtiment réconcilie écologie et activité économique. Il conjugue l'utilisation de matériaux locaux bruts et des procédés constructifs innovants au service d'une construction écologique de haute technicité.

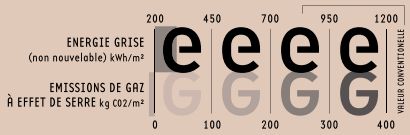
Salle de préparation des commandes. Pour répondre à la nécessaire flexibilité des espaces industriels, des portées de plus de vingt mètres ont été réalisées avec des portiques en lamellé-collé de douglas non traité.
Conditionnement du tilleul de la région, qui a obtenu en 2007 le label Biosolidaire, mis en place avec la participation de l'Herbier du Diois.

Bardage en mélèze brut de sciage, débité dans une scierie locale fonctionnant encore à l'énergie hydraulique. Le calepinage marque la position des caissons d'isolation insérés entre les montants de l'ossature, constitués de 35 cm de paille compressée entre deux panneaux d'OSB.

photo © L. TONIN

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE





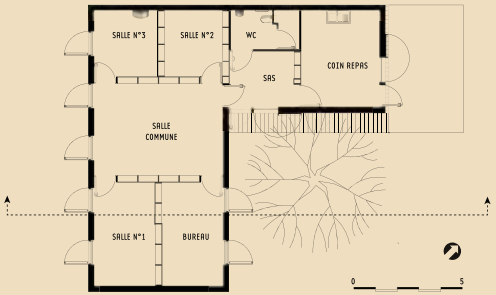
COUPE TRANSVERSALE

MAÎTRE D'OUVRAGE
Herbier du Diois
MAÎTRE D'OEUVRE
Vincent Rigassi
BET BOIS
Gaujard technologie
ENTREPRISE CHARPENTE
Bernard et fils
LOCALISATION
Châtillon-en-Diois (26)
LIVRAISON
2010
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
10 kWh/an/m²
(= conso. 77 kWh/an/m² – prod. Photovoltaïque 67 kWh/an/m²)
COÛT TOTAL
3 687 000 € HT
SHON
1815 m²

CHARPENTE
charpente lamellé-collé et massif; ossature bois; solivage traditionnel
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas en structure ; Europe: 50%; France: 40%; Rhône-Alpes: 10%

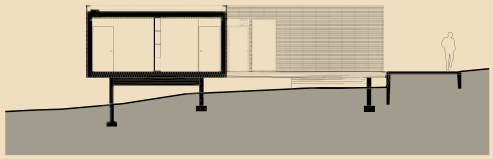
MURS
caisson bois (isolation en paille) en murs et toitures; panneaux ossature bois et cellulose insufflée; bardage bois
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas en structure
mélèze en bardage – France: 20%; Rhône-Alpes: 80%

photo © V. RIGASSI

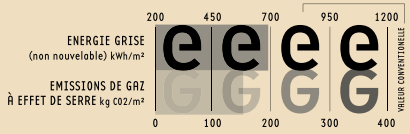


PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

Organisation en L,
fondations légères ménageant un vide sous la structure. Cuisine de plain-pied, entrée desservie par une passerelle en surplomb.



COUPE TRANSVERSALE



MAÎTRE D'OUVRAGE
CO.DA.SE
MAÎTRE D'OEUVRE
Le Tiec + Misse Architectes; Sébastien Freitas associé
BET
Soraetec (béton)
ENTREPRISE CHARPENTE
Logidécor
LOCALISATION
Voiron, 38
LIVRAISON
2009
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
90 kWh/an/m²
COÛT TOTAL
145 000 €HT
SHON
100 m²

CHARPENTE
Solivage bois - lamellé collé
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas - Jura - Tulles, Limousin (LC)

MURS
Murs Ossature Bois
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas - Jura (structure)
Beaujolais, Vallée d'Azergues (bardage)

photo © J-M. LETIEC

AU FIL DU BOIS

SIMPLICITÉ HEUREUSE

Ce bâtiment modeste remplit une mission ambitieuse : être un lieu de rencontre chaleureux pour des familles séparées par la vie. Ici, les enfants retrouvent leurs parents biologiques, leurs frères et sœurs. Son utilisation est ponctuelle, les mercredis et samedis pour les rencontres, ou encore pour des visites médicales, des réunions.
Une première entrée donne sur une cuisine où les familles peuvent patienter. Une seconde s'ouvre dans un hall qui accède à la salle commune. Aux quatre coins de celle-ci, quatre pièces plus intimes, prévues pour les familles. Deux ont été transformées en bureaux, démontrant la capacité de cet espace à s'adapter à d'autres usages. Une partie du mobilier a été dessinée par les architectes, épuré et fonctionnel à l'image de toute leur conception. La construction s'imbrique entre un bâtiment ancien et la petite route qui traverse le parc. Les fondations ont été réduites pour se détacher des contraintes de la pente, limiter le béton et épargner au mieux les racines des arbres. La toiture plate, végétalisée, garde la vue sur la bâtisse à l'arrière, dont le rythme des baies a été repris. Les volets poursuivent le calepinage du bardage. Presque indiscernables quand ils sont fermés, ils filtrent la lumière, offrant une douce liaison entre intérieur et extérieur.

« à l'intérieur, ça sent bon, c'est chaud »

photo © J. CHAUDET

photo © S. FREITAS

photo © J. CHAUDET

Lumière chaleureuse tamisée par les volets. Mobilier de bois clair, plafonds ajourés qui absorbent le bruit et dans lesquels sont inclus les néons.

photo © J. CHAUDET

En pleine ville, l'édifice est construit dans un espace boisé classé. Le cèdre a été conservé lors de la construction. Avec le temps, ce bâtiment, bardé de douglas non traité, va se patiner et se fondre de plus en plus dans la végétation.

photo © J. CHAUDET

FAIRE REVIVRE LE VILLAGE

Animée d'un grand sens de l'intérêt public, la municipalité a informé et consulté les habitants de la commune tout au long de la conception et de la réalisation du projet : réunions, travail avec les enfants, présentation de maquettes...

photo © CAUE 38

« utiliser les bois de la commune »

Pour que leur petite commune ne devienne pas un village dortoir sans commerce et sans âme, les élus ont longuement réfléchi. Accompagnés de professionnels compétents, ils ont opté pour un programme complet et se sont engagés dans la création d'un nouveau cœur de village. Les actes ont suivi. Le projet exigeait des compétences dans la conception et la construction en bois. L'architecte a tenu compte des ressources et des savoir-faire locaux. La mairie a pris en charge l'abattage des douglas centenaires de la forêt communale, puis le débardage et le transport à la scierie où le charpentier s'est approvisionné.

Progressivement, les équipements sont sortis de terre. L'édifice principal accueille épicerie, restaurant, salle d'exposition et, en contrebas, un appartement et des salles de réunions. Deux gîtes pour des vacanciers ou des travailleurs saisonniers ont été aménagés dans un autre bâtiment. Une chaufferie à plaquettes bois chauffe l'ensemble. Le tout s'organise autour d'une place, ouverte sur des espaces verts et une aire de jeu. Comme un lien avec le passé, un ancien séchoir rénové abrite un nouveau four à pain, une fontaine, une terrasse couverte. Maintenant, sans aucun doute, les fêtes du village seront à la mesure des vœux des élus, vivantes et conviviales !

De nombreux aménagements hydrauliques ont été réalisés en amont du village. En éliminant les risques de crues torrentielles, ils ont permis l'aménagement du site.

photo © S. CHAPPAZ

Un nouveau départ pour la commune de La Rivière, nichée au pied des falaises du Vercors. La passerelle relie la place au village.

photo © CAUE 38

photo © Y. PERRET

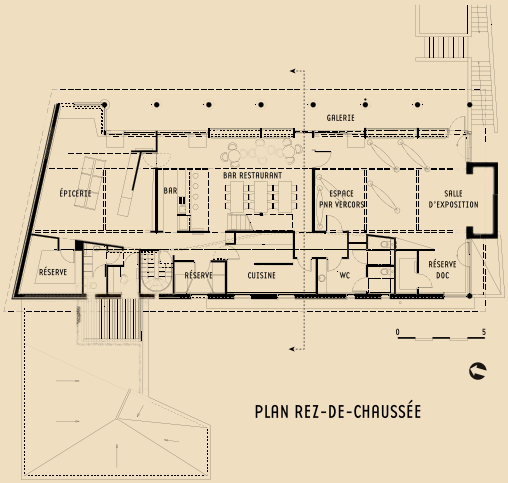
Recycler plutôt que démolir : lié au passé agricole et à la culture de la noix emblématique de la région, le séchoir a finalement été rénové. L'architecte a repris l'idée des claustras formés de lattes espacées. Jolie lumière et ventilation assurée !

photo © VERDANCE

Une étude paysagère en amont a mis en place les grands principes d'organisation et de cheminement. L'orientation des bâtiments principaux est le fruit de cette étude et de la conception bioclimatique de l'architecte.

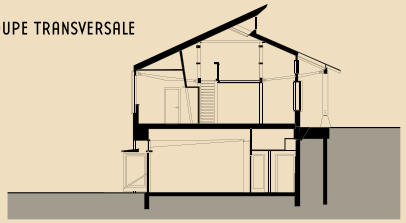
photo © CAUE 38

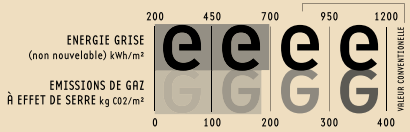
« Sans commerce ni bar, un village ça se meurt ». Multiservices, l'épicerie est également un point-presse et un bureau de poste.



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

COUPE TRANSVERSALE





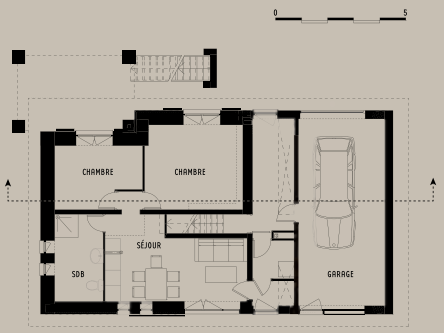
MAÎTRE D'OUVRAGE
Commune de La Rivière
MAÎTRE D'OEUVRE
Yves Perret, architecte,
Atelier Verdance, paysagistes
BET BOIS
Arborescence
ENTREPRISE CHARPENTE
Charpentiers du Grésivaudan
LOCALISATION
la Rivière, 38
LIVRAISON
septembre 2008
COÛT TOTAL
1 800 000 €HT (travaux)
SHON
370 m²

CHARPENTE
poutres treillis, fermes à entrait retroussé espacées de 60 cm
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas (éléments visibles) et épicéa (ossature) commune de La Rivière

MURS
ossature bois; galerie: poteaux ronds écorcés, caissons-vitrine;
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas (éléments visibles) et épicéa (ossature) commune de La Rivière

photo © S. CHAPPAZ

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



MAÎTRE D'OUVRAGE
privé
MAÎTRE D'OEUVRE
Thomas Braive et Anne Foulon, architectes
ENTREPRISE CHARPENTE
John Sauvajon
LOCALISATION
Corrençon-en-Vercors, 38
LIVRAISON
novembre 2010
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
NC
COÛT TOTAL
175 000 € HT
SHON
173 m²

CHARPENTE
Chevrons sur panne pour extension (isolation par ouate 280mm insufflée); Sarking OSB + Laine de bois 100mm pour l'ensemble des toitures (existant + extension)
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Epicéa du Vercors pour les bois d'ossature

MURS
Ossature Bois 200mm (isolation par ouate 200mm insufflée)
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Epicéa du Vercors pour les bois d'ossature
Mélèze de Maurienne pour le bardage

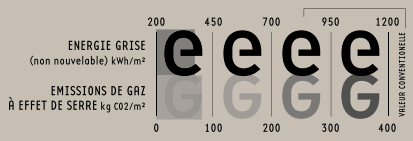


photo © S. CHAPPAZ

S'HABILLER DE NEUF

Enveloppé chaudement d'un cocon de mélèze, le petit chalet des années soixante-dix truffé de courants d'air s'est habillé de neuf. Les entreprises locales, habituées à travailler ensemble, ont partagé avec le couple d'habitants et l'architecte les mêmes souhaits : l'utilisation de matériaux écologiques et des ressources de proximité. Le charpentier de la commune, maître compagnon exigeant, connu pour son savoir-faire, a choisi un bardage en mélèze de Maurienne qui apporte une touche colorée. Dans un souci d'économie et pour réduire les déchets de chantier, l'ancienne laine de verre a été conservée. L'isolation thermique a été complétée par des panneaux en fibre de bois et de l'ouate de cellulose insufflée et a supprimé tous les ponts thermiques. Des menuiseries performantes à double vitrage ont remplacé les anciennes menuiseries abîmées.

« ce qui est importé, c'est ce qui n'existe pas localement »

La création de cette nouvelle peau a permis de restructurer les espaces intérieurs. Les petites pièces peu fonctionnelles ont fait place à deux appartements indépendants disposant chacun d'une salle d'eau, l'un en rez-de-chaussée, le second à l'étage. Le prolongement du toit abrite garage et buanderie. Cet ancien chalet de vacances au confort minimaliste est désormais une maison chaleureuse prête à accueillir ses habitants en toutes saisons.

photo © Thomas Broive

COUPE TRANSVERSALE

Déclinaisons de bardages et d'ouvertures, finement dessinés et à la mise en œuvre soignée.

photo © S. CHAPPAZ

photo © S. CHAPPAZ

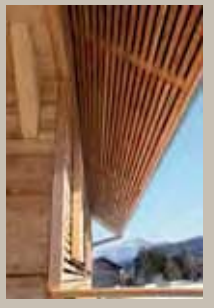


photo © S. CHAPPAZ

Finitions soignées pour ce chalet du Vercors situé à 1100 mètres d'altitude, dont l'ossature a été réalisée en épicéa issu des forêts du massif. L'aspect coloré et irrégulier du mélèze de Maurienne tranche avec celui du mélèze d'importation, plus clair et moins noueux.

PRIORITÉ AU CONFORT DE VIE !

L'architecture est l'art de concevoir des lieux pour habiter. Matériaux et techniques ne sont là que pour permettre de réaliser des projets toujours singuliers.
Démonstration faite dans cette villa proche de Grenoble. Les enfants partis, d'autres désirs de vie naissent. Le besoin d'une grande salle pour réunir la famille est à l'origine du projet. L'architecte, par son écoute, a su répondre à d'autres envies moins explicites en restructurant en profondeur les espaces de vie.

« la maison s'agrandit, la facture de chauffage diminue»

Une vaste pièce lumineuse prend place dans l'extension en bois. La nouvelle cuisine, plus spacieuse et fonctionnelle, a été rapprochée du jardin sur lequel s'ouvre une fenêtre coulissante. Un long plan de travail en granit noir fait office de table au quotidien et la sépare de la pièce de vie. Cette dernière accueille trois espaces : un bureau, un salon et un coin repas. Dans le salon côté rue, de hautes baies étroites en longueur préservent l'intimité tout en cadrant les vues sur les sommets voisins.
Une grande façade vitrée au sud, sans vis-à-vis, permet de profiter au mieux des apports passifs du soleil. A l'ouest, deux portes-fenêtres ouvrent sur une galerie qui conduit au jardin. Bien au-delà d'un simple agrandissement, la maison répond désormais aux envies de nature et de lumière de ses habitants.

Avant, la cuisine, très petite, se situait dans l'annexe. Sans porte sur le jardin, la façade principale comportait peu d'ouvertures. Aujourd'hui, la salle à manger ouvre sur une galerie qui protège du soleil l'été et mène à un petit espace couvert. A l'étage, percement de deux portes-fenêtres donnant sur le toit-terrasse végétalisé.

photo © P. MAS

photo © P. MAS

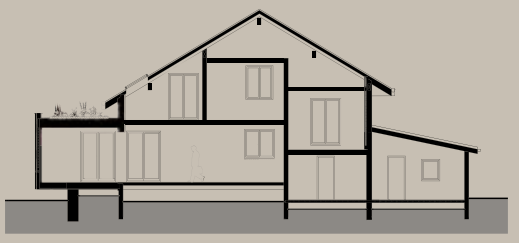
Comme un tiroir encastré que l'on aurait ouvert, le volume de bois, calé en porte-à-faux sur un soubassement existant, a créé une liaison entre la maison et le jardin. Un volet de bois coulissant mimétique du bardage vient fermer les deux portes-fenêtres du rez-de-chaussée.

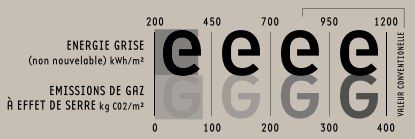
photo © P. MAS

photo © P. MAS

Le coin repas peut accueillir une douzaine de personnes et donne sur le jardin. Entouré de baies vitrées, il est en lien direct avec la nature environnante.

COUPE TRANSVERSALE





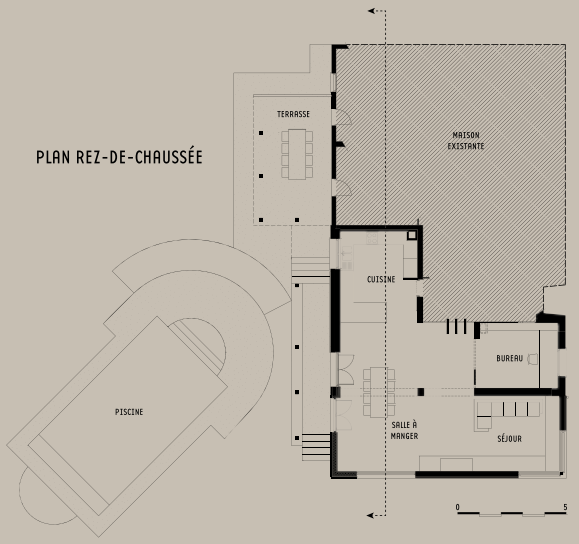
MAÎTRE D'OUVRAGE
privé
MAÎTRE D'OEUVRE
Mas Architecture
ENTREPRISE CHARPENTE
Charpentiers de Chartreuse
LOCALISATION
Saint Egrève, 38
LIVRAISON
décembre 2009

PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
75 kWh/an/ m²
COÛT TOTAL
170 000 € HT
SHON
39 m² créés + réhabilitation partielle de l'existant

CHARPENTE
OSB 18mm / poutres en I 300mm
isolation fibre de bois 160 +100mm
isolation laine de verre 50mm

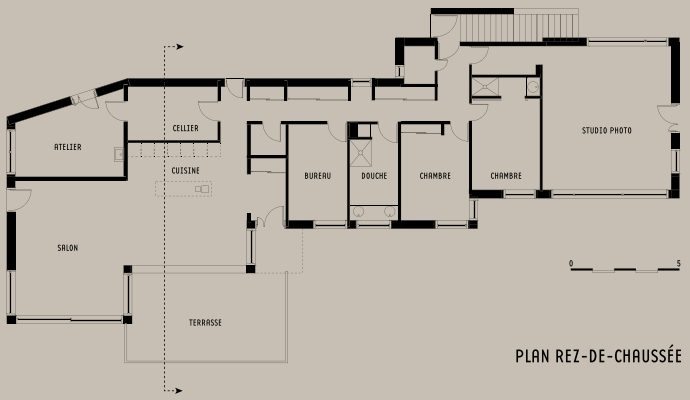
MURS
liteaux mélèze 45mm / OSB 9mm
montants ossature 145mm
isolation fibre de bois 145mm
isolation laine de verre 75mm

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



Réorganisation complète des espaces. L'un des murs extérieurs a été partiellement abattu pour créer un grand volume peu cloisonné. À l'occasion des travaux, toutes les menuiseries de la maison ont été remplacées par des fenêtres à double-vitrage.

photo © P. MAS



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

MAÎTRE D'OUVRAGE
privé
MAÎTRE D'OEUVRE
Jean-Luc Moulin, architecte
ENTREPRISE CHARPENTE
Nicollet
LOCALISATION
Saint-Martin d'Uriage, 38
LIVRAISON
AVRIL 2010
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
42 KWhep/m2/an (toutes énergies confondues)
COÛT TOTAL
400 000 € HT
SHON
200 m²

CHARPENTE
Poutrelle bois en I
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
douglas (France)

MURS
ossature bois
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
douglas (France)

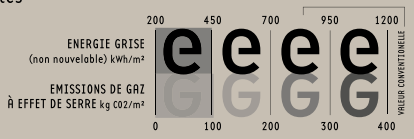


photo © P.BLANC

AU FIL DU BOIS

PLEIN SUD !

Parti pris graphique pour cette maison d'artiste. En contrebas d'un village ancien, elle s'étire d'ouest en est et expose ses façades au soleil. De loin, la conception horizontale et la couleur du bardage en bois dissimulent la maison dans le paysage.

« une maison qui profite des vues sur les montagnes »

Le propriétaire, photographe passionné d'architecture, a installé son bureau à l'est. Un couloir relie l'espace professionnel aux pièces de vie. Doublé au nord avec des placards de rangement en double-cloison, il dessert trois chambres et une salle d'eau, toutes exposées plein sud. Il donne sur une grande pièce lumineuse. Celle-ci, composée de la cuisine avec îlot central, de la salle à manger et d'un grand salon, est rythmée par les couleurs fétiches du couple, noir, rouge et gris pâle. Des portes-fenêtres ouvrent sur une large terrasse en bois. Les canapés se nichent dans un décroché vitré qui cadre les vues sur la montagne.

Conception bioclimatique, isolation thermique performante, ventilation mécanique double-flux reliée à un puits à saumure, triples vitrages, chauffage solaire au sol, capteurs thermiques et panneaux photovoltaïques : la maison est presque autonome en énergie. Par grands froids, un poêle à bois contemporain laisse voir le feu, ses flammes baignent la maison d'une lumière colorée et d'une chaleur conviviale.

A l'extérieur de la maison, le rouge est repris sur les portails et les brise-soleil. Télécommandés, ces derniers sont complétés d'un anémomètre déclenchant leur remontée par vent fort.

photo © P.BLANC

Les grandes surfaces vitrées assurent un apport solaire maximum. En été, les brise-soleil empêchent les surchauffes et filtrent la lumière, tout en préservant la vue sur les montagnes.

photo © P.BLANC

Orientation différenciée des capteurs thermiques et du photovoltaïque pour optimiser les apports solaires selon les saisons.

photo © P.BLANC

photo © P.BLANC

La façade nord de la maison est presque fermée pour mieux protéger du froid. Seuls un petit bureau et le studio photo disposent de baies orientées au nord.

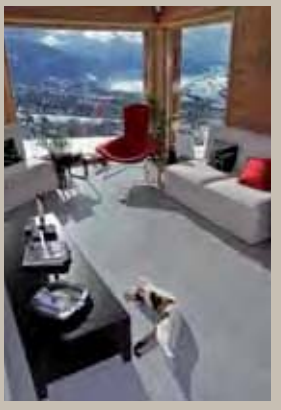
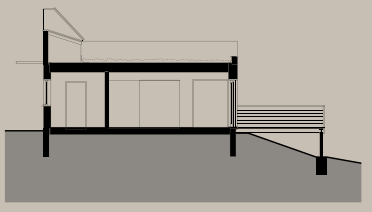


photo © P.BLANC

Douceur du sol en béton ciré clair, mobilier design, ouverture sur le grand paysage : un salon où il fait bon vivre.

COUPE TRANSVERSALE



COUPE TRANSVERSALE 0 5

MAÎTRE D'OUVRAGE
commune de Crolles
MAÎTRE D'OEUVRE
Brenas Doucerain Architectes
BET
BETREC / BOIS CONSEIL / COTIB / MTM INFRA
ENTREPRISE CHARPENTE
Manca Charpente
LOCALISATION
Crolles, 38
LIVRAISON
mai 2006
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
NC
COÛT TOTAL
3 200 000 €HT
SHON
4200 m²

CHARPENTE
massif, lamellé collé, et contre collé
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
résineux et épicea du Nord

MURS
ossature bois avec montant bois verticaux. Complexe du mur de l'int à l'ext : OSB, pare-vapeur, isolant dans l'ossature, OSB, pare-pluie, lattage, bardage.
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
résineux et épicea du Nord

photo © S. ARGAUD

EN ACCORD AVEC LE PAYSAGE

A la lisière de la zone industrielle, dans la plaine entre Chartreuse et Belledonne, le centre technique municipal évoque de loin les séchoirs à maïs du pays ou des bottes de paille empilées brûlées au soleil, en clin d'œil au passé agricole du lieu.

« une autre image du bâtiment technique »

Le centre rassemble une soixantaine d'agents techniques et administratifs. Marquant l'entrée, l'édifice de bureaux offre au regard sa façade peinte en camaïeu de jaunes blonds et rythmée verticalement par des travées de bois. Les baies toute hauteur éclairent naturellement la circulation intérieure.
Perpendiculaire aux bureaux, une large rue distribue quatre halles. Deux d'entre elles, complètement fermées, abritent les ateliers. Leurs volumes sont éclairés par des sheds et leur hauteur permet l'installation de mezzanines pour des rangements complémentaires. La charpente prend appui sur les murs en ossature bois, dont l'isolation thermique soignée garantit un confort de travail en toutes saisons. Les autres hangars, ouverts sur deux côtés, servent de garages, d'aire de lavage ou de stockage. Leur charpente en lamellé-collé repose sur des poteaux en béton armé.
Côté extérieur, les hangars sont revêtus d'un écrin de bois qui confère son unité à l'ensemble, affirmant l'engagement de la commune pour la filière bois du pays.

Côté rue, les façades des hangars, organisés en quinconce autour de la rue intérieure, sont couvertes d'une onduline en polycarbonate amenant brillance et transparence.

photo © S. CHAPPAZ

Pièce de détente lumineuse, ouverte sur les montagnes. L'espace vert, entretenu par des poneys l'été, recouvre la cuve de récupération des eaux de pluie, utilisées pour le lavage des véhicules communaux.

photo © S. CHAPPAZ

photo © S. CHAPPAZ

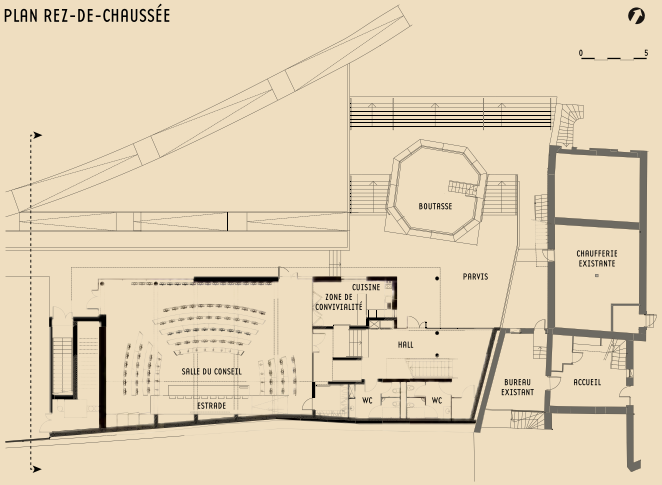
Bardage en planches d'épicéa et tasseaux couvre-joints, formant des panneaux horizontaux assemblés en recouvrement. Son vieillissement, différent selon l'inclinaison des panneaux et l'orientation des façades, donne des effets de patine très riches.

photo © S. CHAPPAZ

L'activité du centre est concentrée dans la rue technique à l'intérieur des différents hangars, pour éviter au voisinage les nuisances sonores et visuelles.

photo © S. ARGAUD

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE



MAÎTRE D'OUVRAGE
Communauté de Communes de la Plaine de l'Ain
MAÎTRE D'OEUVRE
Composite sarl d'Architecture
BET
KEOPS Struture
ENTREPRISE CHARPENTE
LB Charpente
LOCALISATION
Chazey-sur-Ain, 01
LIVRAISON
mars 2010
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
54,5 kWhep/m².an
COÛT TOTAL
1 251 387€HT (travaux)
SHON
696 m²

CHARPENTE
charpente traditionnelle bois (fermes moisées)
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Epicéa - France 100%

MURS
béton matricé teinté dans la masse en soubassement
mur ossature bois
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
Douglas - Rhône alpes 100%

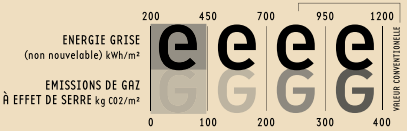


photo © E. SAILLET

DONNER L'EXEMPLE

Pour ses nouveaux bureaux et sa salle de conseil, cette collectivité territoriale souhaitait une démarche environnementale. Dans le parc d'un château inscrit monument historique, le projet choisi s'affirme en toute discrétion.
Le bâtiment, en retrait du château, prolonge une annexe existante. Le parvis créé renforce l'aspect institutionnel de l'édifice aux lignes simples. Le socle en béton incrusté de galets appareillés en arêtes de poisson réinterprète la tradition locale de construction en pisé. Il est surplombé d'un volume en bois non traité, qui va griser avec le temps et s'harmoniser aux couleurs du château.

photo © E. SAILLET

« en accord avec le château »

De plain-pied, la salle de conseil ouvre sur le parc. A l'étage, orientés au nord, les bureaux profitent d'une lumière naturelle douce. Les doubles menuiseries des larges baies à double vitrage rappellent l'ancien système du château et confortent les performances thermiques de l'enveloppe fortement isolée. La salle de réunion et autres locaux communs sont au centre du bâtiment. La façade sud, aveugle du fait de l'implantation en limite de parcelle, concentre les espaces techniques. Un jardin d'hiver éclaire naturellement la circulation intérieure, une salle de réunion et un bureau.
Objectif atteint pour les élus, qui ont fait le choix éclairé d'un édifice public économe en énergie.

Traitement acoustique des plafonds et des murs dans la salle de conseil, lumineuse et en transparence avec le parc, organisée pour accueillir une centaine de personnes.

photo © E. SAILLET

photo © E. SAILLET

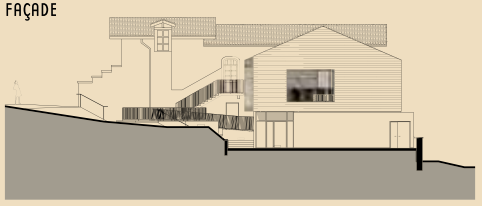
photo © E. SAILLET

En porte-à-faux au-dessus de la salle de conseil, un grand volume édifié en ossature bois abrite les bureaux. Charpente traditionnelle en épicéa. Ossature et bardage en douglas non traité. Bois en provenance de Rhône-Alpes.

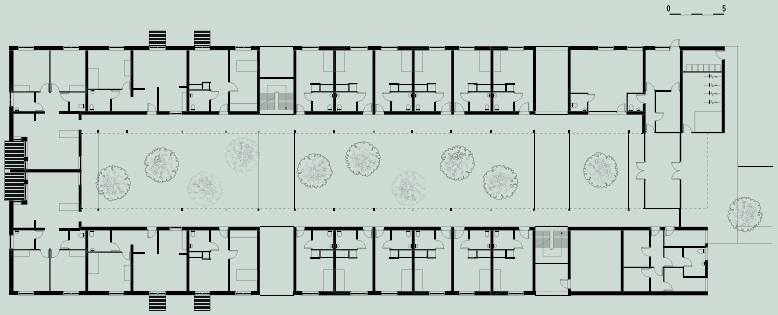
Le petit jardin d'hiver, couvert par une verrière photovoltaïque, apporte la lumière naturelle du sud au cœur des circulations.

photo © E. SAILLET

FAÇADE



PLAN R+1



MAÎTRE D'OUVRAGE
OPAC 38
MAÎTRE D'OEUVRE
R2K Architectes
BET
Sogreah / Xylon Architectes
ENTREPRISE CHARPENTE
ZELIA
LOCALISATION
Crolles, 38
LIVRAISON
novembre 2010
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
90 kWhep/m²SHON/an
COÛT TOTAL
1 920 000 € HT
SHON
1810 m²

CHARPENTE
empannage simple
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
sapin de Chartreuse

MURS
ossature bois classique
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
ossature sapin de Chartreuse
VÊTURE
Douglas de classe III régional

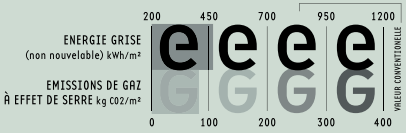


photo © S. CHAPPAZ

UN HABITAT SOCIAL DE QUALITÉ

AU FIL DU BOIS

10 energie grise PORTRAITS D'ARCHITECTURES.3

Dans ce bassin d'emploi, se loger est difficile. La commune de Crolles a voulu un habitat social transitoire de qualité destiné aux jeunes travailleurs, sous forme de meublés dont le bail d'un an est renouvelable. En bordure de la ville, proches des transports, 43 logements ont vu le jour, du T1 au T3. Ce programme est le fruit d'un partenariat entre la commune, qui a subventionné le projet et fourni le terrain, l'OPAC et l'Adoma (ex Sonacotra). Dans l'habitat social, limiter les charges de chauffage est une évidence. Conception bioclimatique, isolation thermique performante, volumes compacts, toiture végétalisée : tout a été conçu par les architectes pour atteindre cet objectif. Au nord, garage à vélos et buanderie forment des espaces-tampons. Le hall abrite le bureau de la responsable de l'Adoma, chargée de la gestion et d'un rôle de conseil auprès des résidents. Les logements, desservis par des coursives extérieures, s'organisent autour d'un patio arboré. Traversants, ils bénéficient tous d'une double orientation est-ouest, pour profiter du soleil toute la journée et de ses apports de chaleur. Pour l'été, des ventilations traversantes et des brise-soleil complètent la climatisation naturelle offerte par le jardin intérieur qui a donné son nom à la résidence.

photo © S. CHAPPAZ

« pour aider les jeunes à démarrer dans la vie »

photo © S. CHAPPAZ

Toujours dans une logique d'économie des charges et de respect de l'environnement, 40 m² de capteurs solaires thermiques fournissent l'eau chaude sanitaire par beau temps.

photo © S. CHAPPAZ

Les T3 qui accueillent les familles sont placés en façade sud et bénéficient d'une autre orientation à l'est ou l'ouest. L'été, la terrasse abritée protège du soleil.

Au pied de la Dent de Crolles, le bardage de douglas sans traitement va se patiner en vieillissant, en harmonie avec les couleurs de la roche. Enveloppe en ossature bois, structures et charpente en sapin de Chartreuse non traité.

photo © S. CHAPPAZ

photo © S. CHAPPAZ

Les érables fraîchement plantés vont vite grandir, offrant leur ombre et une fraîcheur bienvenue l'été. L'hiver, leurs branches laisseront passer le soleil qui réchauffera gratuitement les appartements.
A deux pas de la ville, desservi par la piste cyclable et proche des transports en commun, le bâtiment s'étire aujourd'hui en bordure des champs, bien au calme.

GRANDIR SEREINEMENT

AU FIL DU BOIS

Entre cité de béton, rocade et voie ferrée, dans un quartier défavorisé en restructuration urbaine, le département a investi dans la création d'un collège bioclimatique à hautes performances environnementales et énergétiques, construit en matériaux sains. En amont, élèves, architectes et enseignants ont réfléchi ensemble aux ambiances du futur bâtiment. Leur implication a donné naissance à un lieu convivial et chaleureux, où espace et matériaux tissent une atmosphère de bien-être.

« un collège où tout le monde a le droit de réussir»

Le paysage sonore a été particulièrement soigné : doubles-vitrages performants, sous-couche de linoléum au sol, faux-plafonds en bois ajouré, parois acoustiques... Une mélodie tranquille rythme le début et la fin des cours. Dans les couloirs lumineux ponctués de couleurs vives, pas de bousculade. Le vaste hall accueillant, les espaces courbes, la lumière dorée, l'odeur de résine, les bruits tamisés, tout concourt à l'apaisement.

Hier dévalorisé, le collège du quartier attire désormais des élèves venus de toute l'agglomération grâce à la qualité de ses équipements, à l'engagement de son équipe pédagogique et à des options attractives. La mixité sociale progresse dans une bulle de sérénité, loin de l'agitation bruyante de la cité, pour un présent et un avenir meilleurs auxquels tous les adolescents ont droit.

photo © B. CIANCA

photo © B. CIANCA

photo © B. CIANCA

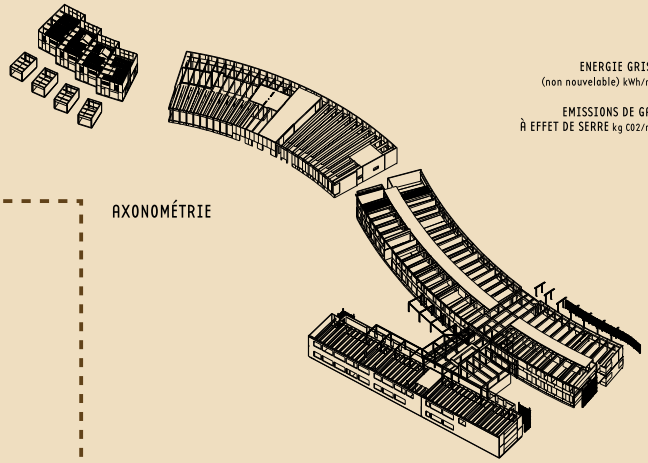
Une cantine tranquille grâce aux plafonds en panneaux perforés et aux sols qui absorbent les bruits d'impact. Grands vitrages lumineux, protégés du soleil l'été par un débord de toit.

photo © B. CIANCA

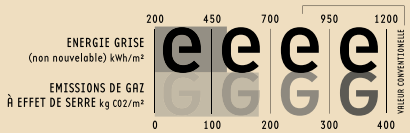
Les brise-soleil en verre rythment la façade bardée de tuiles de terre cuite. Leur graphisme, issu d'un travail fait par les élèves en arts plastiques, décline des phrases de bienvenue dans toutes les langues.

Hall spacieux et chaleureux entouré de coursives rythmées par le bois. De belles photographies encadrées avec soin y sont exposées, fruits du travail de réflexion mené tout au long du projet. Elles illustrent avec art la mémoire de l'ancien établissement et la naissance du nouveau.

Couloirs spacieux à la lumière douce, ponctués de couleurs vives. Les carrelages à mi-hauteur protègent les murs et facilitent l'entretien.



AXONOMÉTRIE



MAÎTRE D'OUVRAGE
Conseil général de l'Isère
MAÎTRE D'OEUVRE
R2K Architectes
BET
Anglade
ENTREPRISE CHARPENTE
SDCC
LOCALISATION
Saint Martin d'Hères, 38
LIVRAISON
septembre 2010
PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
thpe
COÛT TOTAL
9.3 M€ HT
SHON
6 605 m²

CHARPENTE
empannage simple
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
épicéa

MURS
ossature bois classique
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
ossature en épicéa
vêture en Douglas de classe III
régional

photo © B. CIANCA

CINQ MAISONS UN MÊME TOIT

Une aventure humaine hors du commun : concevoir ensemble un habitat groupé pour vivre heureux en ville, en accord avec des principes écologiques et des désirs de partage. Au fil des sept ans du projet, une vingtaine de familles se sont investies. Cinq d'entre elles, dont deux présentes dès l'origine, ont réalisé ensemble leurs rêves d'habiter. Suite à un appel à projet de la ville de Grenoble, leur montage opérationnel en autopromotion a séduit les élus.
Sur un terrain de 600 m² au cœur de Grenoble, à deux pas des bus et de la piste cyclable, est né un petit immeuble tout de bois vêtu qui abrite cinq appartements à la personnalité affirmée. Il est le fruit d'une coopération étroite entre les habitants et l'architecte, lequel a su traduire dans sa conception les manières de vivre de chaque famille et les attentes collectives. Chaque logement dispose d'une terrasse ou d'un grand balcon. Au rez-de-chaussée, les espaces collectifs (rangements, parkings, chaudière bois...). S'y ajoutent une salle commune généreuse, ouverte sur un jardin et une large terrasse de bois abritée par le balcon de l'appartement supérieur. Le coin cuisine utilisé pour les fêtes sert également aux invités, qui profitent d'une chambre indépendante avec salle d'eau. Sur le toit, une terrasse partagée complète le jardin.

« bien vivre ensemble, chacun chez soi »

Pour un coût de construction au m² proche de celui de l'habitat social, le plan de chaque appartement est très personnalisé et les prestations de haute qualité, grâce à la mutualisation des moyens ou des équipements et au savoir-faire de l'architecte.

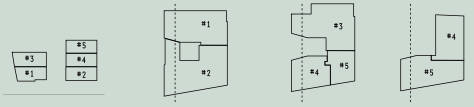
photo © E. SAILLET

De nombreux travaux ont été réalisés par les habitants, comme la terrasse du jardin ou la pièce commune. Cette dernière est largement utilisée, pour des fêtes, les réunions du collectif ou par les enfants qui y font leurs devoirs ensemble.

photo © E. SAILLET

photo © E. SAILLET

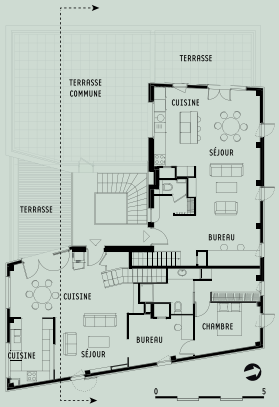
Le jardin de 200m² prolonge les espaces verts des alentours. Le programme, ainsi que la conception bioclimatique proposée par l'architecte, ont donné au bâtiment sa forme inclinée, qui combine terrasses offertes au soleil et protection des baies vitrées l'été.



SCHÉMAS DE RÉPARTITION DES LOGEMENTS

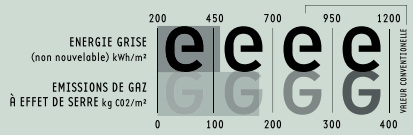
photo © E. SAILLET

L'escalier prend place au centre du bâtiment, offrant une respiration au volume. Il distribue les logements et permet à chacun trois orientations, qui éclairent naturellement les pièces toute la journée.



PLAN R+3

COUPE LONGITUDINALE



MAÎTRE D'OUVRAGE
5 familles
MAÎTRE D'OEUVRE
TEKHNÊ
(Christian Charignon
dirigeant, concepteur
Natacha Brulland et Sarah Viricel
architectes, developpement de
projet et suivi de chantier)
BET
Silva Concept (bois)
ENTREPRISE CHARPENTE
Charpente contemporaine
LOCALISATION
Grenoble, 38
LIVRAISON
2010

PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES
55,3 kWh/m²/an – label BBC
Effinergie
COÛT TOTAL
830 000 € HT
SHON
772 m²

MURS/CHARPENTE
Ossature 122mm remplie de
laine de bois, OSB collé jointé,
doublage placostyl 48mm
laine de verre, bardage clins
de mélèze (toitures-terrasses
végétalisées type sédum)
ESSENCE BOIS ET PROVENANCE
NC

photo © E. SAILLET

Maison du droit de visite à Voiron
Architecte : Le Tiec et Misse + S. Freitos
photo © J. CHAUDET

CRÉDITS

AU FIL DU BOIS

Exposition conçue et réalisée par

COMMISSAIRES
Serge GROS
DIRECTEUR DU CAUE DE L'ISÈRE
Patrick LAMBOUROUD
DIRECTEUR DE CRÉABOIS ISÈRE

COMITÉ SCIENTIFIQUE
Chantal SOMM ETHNOLOGUE
Vincent RIGASSI ARCHITECTE
Arnaud MISSE ARCHITECTE - GRAPHISTE
Camille CRITIN ARCHITECTE, CAUE DE L'ISÈRE

RÉDACTION
Chantal SOMM ETHNOLOGUE

EXPERTISE TECHNIQUE
Vincent RIGASSI ARCHITECTE

COORDINATION
Camille CRITIN ARCHITECTE, CAUE DE L'ISÈRE

CONCEPTION GRAPHIQUE
Arnaud MISSE & Marjolaine MAITRE

ILLUSTRATIONS
Arnaud MISSE & Neil HAMMOUNI

LOGO ÉNERGIE GRISE
Bernard DAVID-CAVAZ
& Philippe BORSOI

PHOTOGRAPHES :
Serge ARGAUD, Patrick BLANC, Sylvie CHAPPAZ, Julien CHAUDET, Bernard CIANCA, Anissa MICHALON, Erick SAILLET, Laure TONIN, les architectes des réalisations, le CAUE de l'Isère

EXPOSITION FINANCÉE PAR
CAUE de l'Isère

Nous tenons à remercier tout particulièrement pour leur disponibilité :
P. Blanc, M. Borg, T. Braive, L. Brenas, M. Caudrelier, Y. Connan, D. Darmian, C. Dreyfus, X. Fabre, M. et Mme Grall, M. Guesmi, O. Le Monnier, J.-M Le Tiec, E. Maillefaud, G. Mallet, S. Maritano, N. Martin, P. Mas, J.-L Moulin, Y. Perret, Mr et Mme Richard, J.-B. Simon, C. Tel Boïma, T. Vink, S. Viricel.

ADRESSES UTILES

Agence Locale de l'Energie et du Climat
4, rue Voltaire, 38100 Grenoble
Tél. : 04 76 00 19 09
www.alec-grenoble.org

Ageden
Le Trident Bât. A
34, avenue de L'Europe 38100 Grenoble
Tél. : 04 76 23 53 50
www.ageden.org

Rhônalpénergie-Environnement
10, rue des Archers
69002 Lyon
Tél. : 04 78 37 29 14
www.raee.org

EN SAVOIR PLUS

- FDES françaises / base INIES : *www.inies.fr*
- Données des écobilans dans la construction : *www.bbl.admin.ch/kbob/* [onglet publications] *www.catalogueconstruction.ch*
- EPD (Environmental Profile Declaration) allemandes (IBU Institut Bauen und Umwelt) *http://bau-umwelt.de*
- ÖKOINDIKATOR Autriche (IBO) *www.ibo.at/de/oekokennzahlen.htm*
- Dossier Technique Energie grise dans le bâtiment VAD *www.ville-amenagement-durable.org*
- Logiciel COCON *www.eosphere.fr/COCON-comparaison-solutions-constructives-confort.html*
- Logiciel ELODIE *www.elodie-cstb.fr*

CTM de Crolles
Architectes : brenas
doucerain architectes
photo © S. ARGAUD

À SUIVRE...

AU FIL DU BOIS

Cette première sélection de bâtiments à haute performance environnementale atteste qu'il n'est plus utopique, aujourd'hui, de viser et d'atteindre des objectifs élevés pour la plupart de nos programmes de construction.
Après la haute performance thermique, la prise en compte de l'énergie grise constitue une nouvelle étape de progrès indispensable pour limiter l'impact de nos réalisations, quel que soit leur contexte. Ces approches, pratiquées de longue date dans nombre de pays voisins : Suisse, Allemagne, Autriche, Belgique..., ont renforcé la culture commune, le dialogue entre acteurs et développé de manière inédite des filières économiques locales.
Par ailleurs, la rénovation des constructions dont l'énergie grise est déjà «amortie» doit être une priorité, car elle présente l'intérêt de leur offrir une deuxième vie et une architecture performante sur le plan thermique.
Le bois, abondant et d'essences variées dans notre région, possède des atouts exceptionnels. Mais il est également très performant en terme d'énergie grise. Sans être exclusif, il peut se conjuguer avec d'autres matériaux utilisés de manière optimale, produisant ainsi des constructions à impact limité.
Loin d'un phénomène de mode, cette évolution n'en est qu'à ses prémices. Elle interroge nos modes de vie, de consommation, de déplacement et nos lieux de résidence.
Les architectures présentées attestent que qualité architecturale et performance environnementale peuvent dorénavant se concilier. Elles résultent d'une mutation technique et culturelle profonde qui change notre rapport au monde et nous fait redécouvrir les potentiels de nos territoires et de notre créativité.
Merci et félicitations à tous ceux, maîtres d'ouvrage, habitants, architectes, bureaux d'étude, entreprises qui ont accepté de témoigner et de présenter leurs réalisations.

Les partenaires de l'exposition
Au fil du bois, l'énergie grise en question