

Parc naturel régional

Haut-



RÉUSSIR SON PROJET D'ÉCO-RÉNOVATION



Rénover, agrandir, isoler sa maison d'habitation



Parc
naturel
régional
du Haut-Jura

Une montagne *qui vit*



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE

la Région
Auvergne-Rhône-Alpes

ÉDITORIAL

Le Parc naturel régional du Haut-Jura mène en direction du patrimoine et de l'architecture des études et actions qui ont évolué au fil des années.

Par le biais d'inventaires du patrimoine bâti conduits à l'échelle du territoire, les caractéristiques architecturales de l'habitat rural ont été décrites. Ceci a permis de dégager des principes inhérents au patrimoine du haut Jura et du haut Doubs, comme l'adaptation au climat, à la topographie, aux ressources disponibles. Il s'est agi également de mieux comprendre les caractéristiques techniques de l'architecture vernaculaire* pour mieux les préserver. Ainsi les savoir-faire traditionnels : tavaillons d'épicéas, planches à couvre joints, tôle losangée, murs de pierre sèche, enduits et badigeons de chaux ont fait l'objet d'études et d'actions qui ont permis de valoriser, de transmettre et de préserver ces savoir-faire.

Depuis les années 2010, ce sont des enjeux d'adaptation au changement climatique et de qualité architecturale qui orientent l'action du Parc en matière de bâti. Le programme LEADER : 2009-2015 : « Haut-Jura, l'énergie du territoire » a permis de définir des méthodes et de développer des projets valorisant le bois local dans la construction. Avec le programme LEADER 2015-2022 « Haut-Jura, la chaîne de valeur durable » l'ambition du Parc en matière d'architecture et de patrimoine est de continuer à développer

des projets vertueux, tant du point de vue environnemental : recours aux matériaux biosourcés et à faible impact carbone, utilisation d'énergies renouvelables, amélioration de la performance thermique, que du point de vue économique, social et culturel.

Sur ces derniers aspects, le patrimoine existant est une source d'inspiration. Pour ce qui est des enjeux économique et sociaux, cette inspiration est de nature méthodologique. Il s'agit d'appliquer les mêmes principes de recours aux circuits courts, de mise en réseau des socio-professionnels, de promotion des coopérations entre filières du bâtiment, en écho au développement d'une économie sociale et solidaire...

Pour ce qui est des enjeux culturels qui transparaissent dans l'expression architecturale : technique constructive, relations à l'environnement, inscription dans le paysage... le bâti existant est une source d'inspiration de nature plus formelle. Les motifs récurrents, les savoir-faire peuvent être réinterprétés, utilisés pour créer une nouvelle architecture adaptée et spécifique au territoire du Parc.

Ainsi, pour faire face aux bouleversements climatiques et réduire notre impact environnemental, la rénovation du bâti est un enjeu d'importance. Cependant, l'approche qui doit être développée est de nature transversale et doit

permettre tout à la fois :

- De maintenir et préserver la qualité patrimoniale et technique du bâti traditionnel,
- De favoriser la qualité architecturale des projets en créant une architecture nouvelle adaptée au territoire,
- De privilégier l'économie locale en favorisant ressources et professionnels du territoire,
- De s'engager dans des rénovations énergétiques performantes,
- De recourir à des matériaux à faible impact environnemental.

Cet ouvrage, à destination du grand public, a donc pour vocation d'apporter à chacun concepts et outils lui permettant de mettre en œuvre son projet de rénovation. L'idée est également de faire en sorte que ces projets de rénovation, grâce à la mise en œuvre d'une approche globale, reflètent aussi l'esprit du lieu.

Françoise VESPA
Présidente du Parc naturel régional du Haut-Jura

SOMMAIRE

P. 6 >

PRENDRE EN COMPTE L'EXISTANT

COMPRENDRE L'HABITAT ANCIEN > 8

Les maisons rurales d'avant 1914 > 8

Les maisons de notable d'avant 1948 > 10

Les maisons ouvrières début 20ème siècle > 11

COMPRENDRE L'HABITAT RÉCENT > 12

La reconstruction, les pavillons et chalets bois
de 1949 à 1974 > 12

Les maisons individuelles de 1975 à aujourd'hui > 13

RÉNOVER EN ADAPTANT SON APPROCHE À L'EXISTANT > 14

La prise en compte de la qualité architecturale
de l'existant > 14

La prise en compte du comportement thermique
et hygrométrique de l'existant > 15

P.18 >

APPLIQUER DES PRINCIPES D'ÉCO-RÉNOVATION

PRIVILÉGIER UNE APPROCHE GLOBALE DE L'ARCHITECTURE > 20

Les principes bioclimatiques pour rénover > 20
La rénovation dans le volume existant > 22
L'agrandissement, la modification
de l'enveloppe extérieure > 24

RÉDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE SON PROJET > 26

Une rénovation thermique globale
et performante > 26
L'intégration d'énergies renouvelables > 28
Les matériaux biosourcés et géosourcés en filière courte > 31
L'économie et la gestion de la ressource en eau > 36

P.38 >

PRÉPARER SON PROJET

DÉFINIR SON PROGRAMME > 40

Le pré-programme > 40
Le diagnostic de l'existant > 40
Le budget prévisionnel > 41

CONNAÎTRE LA RÉGLEMENTATION > 42

La réglementation d'urbanisme > 42
La demande d'autorisation d'urbanisme > 42
La réglementation thermique dans l'existant > 43

SE FAIRE ACCOMPAGNER > 44

Les acteurs du projet > 44
Les organismes de conseil > 44
Les ressources > 47

- Glossaire > 47
- Bibliographie > 48
- Sites internet > 49
- Table des illustrations > 50



▲ Fig. 7



▲ Fig. 8

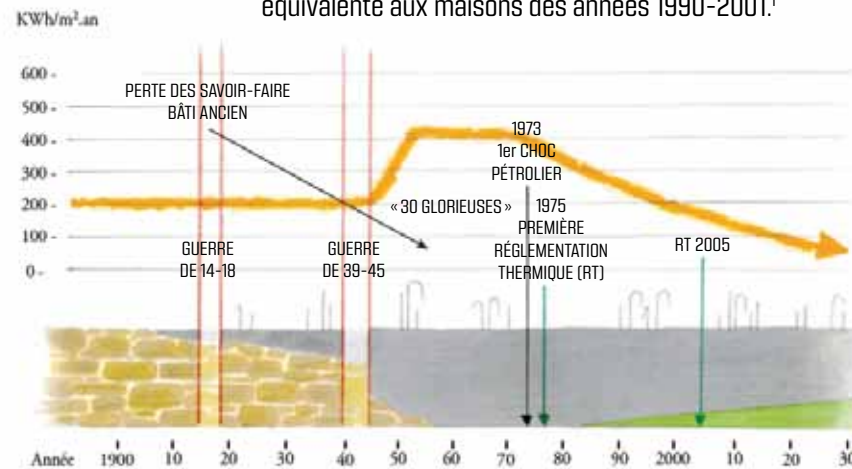


▲ Fig. 9

@ B. Stevesand, architecte

PRENDRE EN COMPTE L'EXISTANT

L'habitat ancien est représentatif d'une culture constructive locale et à ce titre est souvent reconnu pour son intérêt patrimonial. Il a été conçu selon des principes d'adaptation au climat qui lui permettent de s'insérer au mieux dans son environnement. Les matériaux sont issus des ressources du territoire et les techniques de mise en œuvre sont éprouvées, transmises de génération en génération. Ce bâti ancien est durable et, bien conservé, il présente en général de bonnes qualités hygriques* et hydriques* qui favorisent une consommation énergétique équivalente aux maisons des années 1990-2001.¹



Le bâti de l'immédiat après-guerre, dit « conventionnel » est marqué par un système de production industriel déconnecté de la tradition locale, amoindrissant la plupart du temps la qualité architecturale et technique. L'approche bioclimatique qui a prévalu pour l'habitat traditionnel, disparaît au profit d'une approche technique, s'affranchissant de l'environnement. Les matériaux et produits sont fabriqués industriellement et mis en œuvre selon des techniques qui privilégient la standardisation. Jusqu'au 1er choc pétrolier (1973) les maisons d'habitation sont construites sans considération énergétique.

La stratégie de rénovation, selon que l'on rénove une ferme traditionnelle du 19ème siècle ou une maison individuelle des années 70, doit donc être adaptée au bâti sur lequel on intervient. En effet, bâti ancien d'avant 1948 et bâti récent présentent des différences majeures quant à leur intérêt patrimonial, leur comportement thermique et hygrométrique* qui justifie une approche différenciée.

◀ Fig. 10 – Consommation énergétique moyenne du bâti selon les époques

¹ D'après Maisons Paysannes de France, CETE de l'Est, Amélioration thermique du bâti ancien – Fiches ATHEBA, <http://maisons-paysannes.org/restaurer-et-construire/fiches-conseils/amelioration-thermique-bati-ancien/>

COMPRENDRE L'HABITAT ANCIEN

LES MAISONS RURALES D'AVANT 1914

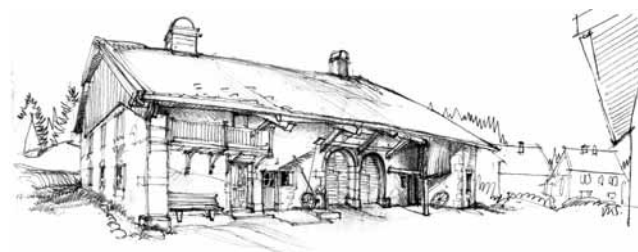
Jusqu'au début du 20ème siècle, l'habitat traditionnel de la montagne jurassienne est constitué principalement de fermes* dispersées, celles-ci ont des caractéristiques architecturales, fonctionnelles et techniques relativement homogènes. De par leur grand nombre et leur répartition géographique sur l'ensemble du territoire, elles constituent une véritable richesse patrimoniale et touristique. Pour leur construction, les habitants ont suivi des principes d'adaptation au site et au climat : prise en compte du relief, des vents dominants, de la pluie venant du sud-ouest et de l'ensoleillement ; ainsi que des principes de valorisation des matériaux locaux mis en œuvre selon des savoir-faire artisanaux fondés sur l'expérience et transmis de génération en génération.

D'un point de vue fonctionnel, ces fermes abritent dans un volume important des usages affectés à l'activité agricole et au logement. Les attentes en matière de confort sont rudimentaires : les volumes habités ne sont pas isolés, ils bénéficient cependant de la transmission de chaleur de l'étable juxtaposée aux pièces de vie, de l'isolation apportée par le foin stocké dans la grange, de la position judicieuse d'espaces tampons au nord-est...

Ces maisons rurales traditionnelles construites pour durer sont représentatives du patrimoine et des savoir-faire du haut Jura et du haut Doubs. Aujourd'hui, tout en préservant leur qualité patrimoniale, elles sont appelées à être modifiées afin d'être adaptées à de nouveaux usages et aux enjeux plus récents de la transition énergétique.



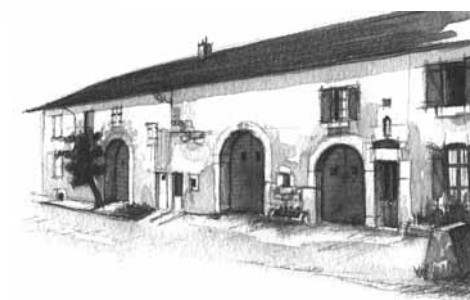
▲ Fig. 11 – Gellin (1)



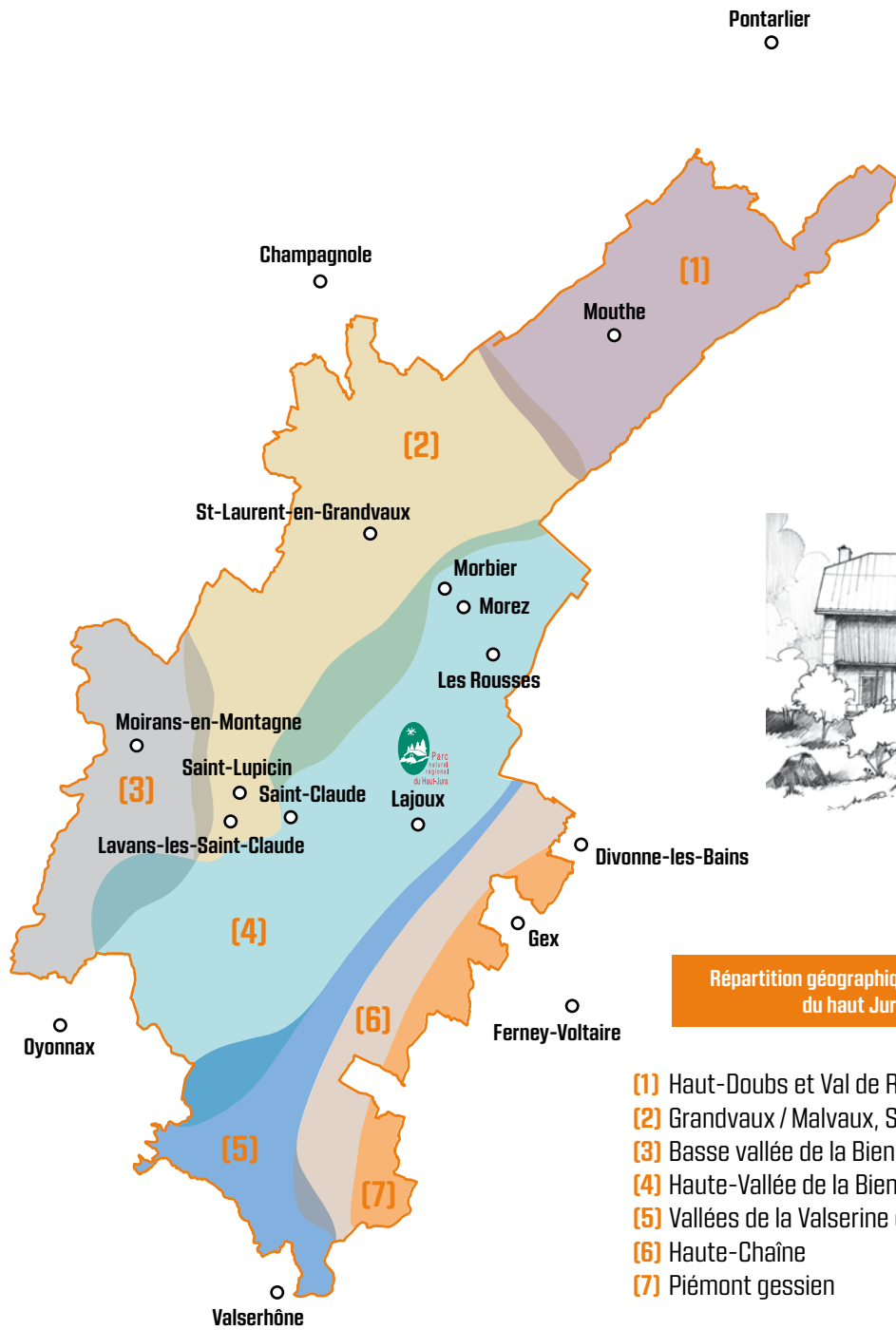
▲ Fig. 12 – Le Brey-et-Maison-du-Bois (1)



◀ Fig. 14 – Jeurre (3)



▲ Fig. 13 – Saint-Pierre (2)



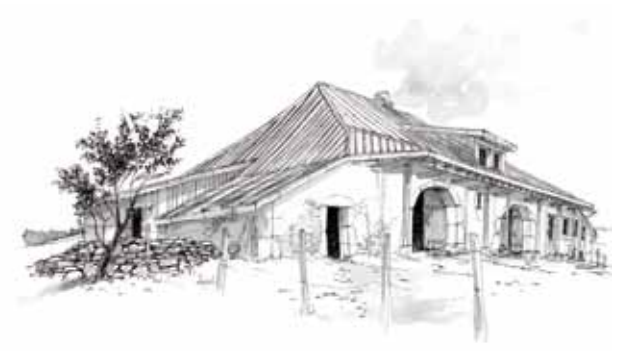
Répartition géographique des typologies des fermes du haut Jura et du haut Doubs

- (1) Haut-Doubs et Val de Remoray
- (2) Grandvaux / Malvaux, Saine / Lemme et balcon du Lizon
- (3) Basse vallée de la Bienne, Bassin de l'Ain et Éperon de Montcusel
- (4) Haute-Vallée de la Bienne et Hautes-Combes
- (5) Vallées de la Valserine et de la Semine
- (6) Haute-Chaîne
- (7) Piémont gessien



◀ Fig. 15 – Lajoux (4)

▼ Fig. 16 – Chézery-Forens (5)



▲ Fig. 17 – Divonne-les-Bains (6)

▼ Fig. 18 – Échenevex (7)



LES MAISONS DE NOTABLE D'AVANT 1948

Les hôtels particuliers, maisons de maîtres sont situés dans les villes du territoire du Parc. A partir du milieu du 19ème siècle, sous l'effet du développement de l'industrie locale (horlogerie, lunetterie, tournerie, production hydraulique...) les villes se densifient et s'agrandissent et les demeures de notables, maisons de patrons se font plus nombreuses.

Le style de ces édifices est influencé par les courants architecturaux européens. Aux 18ème siècle et début du 19ème siècle, un regain d'intérêt pour l'antiquité favorise le style néo-classique : façades ordonnancées, modénature en pierre de taille avec soubassement, corniche, fronton...



▲ Fig. 19 – Villa Baulieu du 18ème siècle, Divonne-les-Bains



▲ Fig. 20 – Villa le Fernandre, 1899, Morez

À partir de la seconde moitié du 19ème siècle, l'architecture est « ...qualifiée d'éclectique, elle emprunte à diverses traditions architecturales en mêlant sources historiques (antiques, gothiques, baroques...), références à l'architecture orientale et influences locales ou pittoresques (style alsacien, anglo-normand). »². Puis ces constructions arboreront également les styles marquants de l'architecture du début du 20ème siècle, en particulier celui de l'art déco et du mouvement moderne.

Ici, l'architecture a avant tout une fonction de représentation, elle symbolise la position sociale, politique de son propriétaire.

² Extrait de Marie-Pierre REYNET, Collection Patrimoine, Haute-Vallée de la Bienne, Lajoux : Parc naturel régional du Haut-Jura, p.28, août 2010

Les données climatiques ne sont pas prises en compte dans ce type d'édifice : orientation indifférenciée, volumes complexes, grandes baies vitrées, toit terrasse... Empruntant aux 18ème et 19ème siècle des matériaux et des savoir-faire locaux, ce type de bâti se tourne peu à peu vers des matériaux nouveaux au début du 20ème siècle : fer, acier, brique, béton et ciment armé... mis en œuvre sans isolation.



▲ Fig. 21 – Maison Lyasse, 1929 et 1939, Bellegarde-sur-Valserine

LES MAISONS OUVRIÈRES DÉBUT 20^{ÈME} SIÈCLE

« Au tournant du 19^{ème} siècle plusieurs lois fondatrices (lois Siegfried en 1894, Bonnevey en 1914 et Loucheur en 1928) affirment la naissance d'une politique publique en matière de logement social. »³. Après la 1^{ère} guerre mondiale, ce développement politique en faveur du logement social et ouvrier se concrétise au travers de la création de plusieurs cités ouvrières à Champagnole, Bellegarde-sur-Valserine, Pontarlier, Dyonnax..., elles abritent les 1^{ers} logements ouvriers sous forme d'immeubles ou de maisons, souvent jumelées.

Cette période de l'entre-deux guerre accuse la perte d'une main d'œuvre qualifiée et la disparition progressive des matériaux locaux et des techniques traditionnelles.

³ In Marie-Pierre REYNET, Collection Patrimoine, Champagnole, Lajoux : Parc naturel régional du Haut-Jura, p.27, juillet 2009.

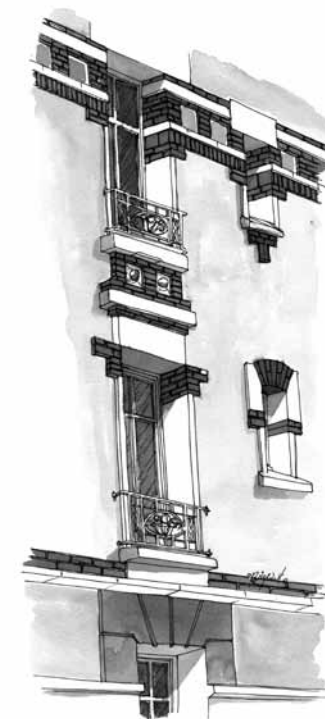


◀ Fig. 22 – Cité des aciéries, Champagnole, 1931



◀ Fig. 23 – Cité de la compagnie de chemin de fer PLM (Paris-Lyon-Méditerranée), Bellegarde-sur-Valserine

L'emploi traditionnel du bois et du moellon calcaire dans la maison rurale décline au profit du fer et de la brique industrielle et calibrée dans la maison ouvrière, visible notamment en encadrement de baies. On assiste à la naissance du parpaing de béton et de matériaux de construction industrialisés. Les parois opaques sont peu sensibles à l'humidité, elles ne sont pas isolées et les équipements de chauffage restent le poêle et la cheminée à feu ouvert.



▲ Fig. 24 – Détail, Cité des aciéries, Champagnole, 1931

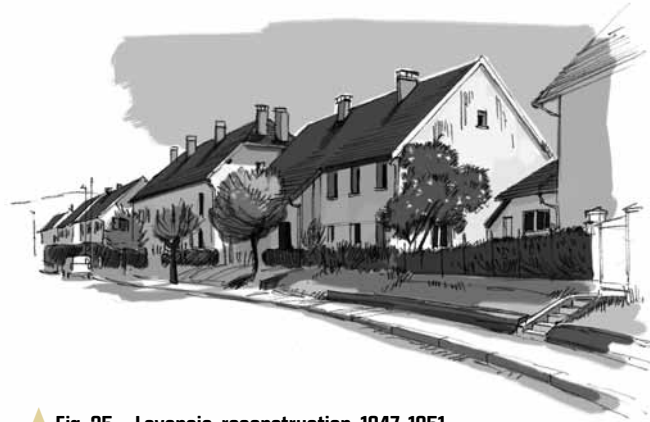
COMPRENDRE L'HABITAT RÉCENT

LA RECONSTRUCTION, LES PAVILLONS ET CHALETS BOIS DE 1949 À 1974

Immédiatement après-guerre, un nombre important de logements doit être reconstruit pour pallier les destructions. Pour les villages ayant subi des dommages de guerre comme Lavancia-Épercy, Coiserette..., c'est le Ministère de la Reconstruction qui en prend l'initiative. Mais les efforts de l'Etat ne suffisent pas, aussi des initiatives privées prennent forme. C'est le cas à Pontarlier ou Champagnole où des familles se regroupent en coopérative et s'inscrivent dans le mouvement associatif des Castors⁴, pour créer des zones pavillonnaires auto-construites.



⁴ Les Castors sont organisés sur le territoire national en associations d'auto-construiteurs. Le principe initial de fonctionnement en coopérative a évolué vers un principe d'auto-construction individuelle (<https://les-castors.fr/notre-histoire/>).



▲ Fig. 25 – Lavancia, reconstruction, 1947-1951

À partir des années 60-70, la maison pavillonnaire d'initiative individuelle se développe dans des quartiers résidentiels proches des villes.

Ces maisons semblables du point de vue de leur architecture, peuvent être jumelées ou construites en bandes. Elles systématisent le recours à des matériaux de construction industrialisés (parpaings de béton, briques creuses...) qui sont mis en œuvre selon des techniques et des savoir-faire de moins en moins en lien avec le territoire.

◀ Fig. 26 – Cité des Castors, Pontarlier, 1952

▶ Fig. 27 – Chalet bois, Prémanon

À la même époque, les chalets en bois, symboles du mouvement du climatisme montagnard et de la démocratisation des sports d'hiver, s'implantent dans les secteurs d'altitude en réponse au développement de l'activité touristique hivernale. Leur architecture reproduit des modèles et des techniques constructives de bois empilé importées des Alpes. Cependant, ces constructions originelles ont le souci de s'adapter à la pente et de tenir compte des orientations et de l'ensoleillement.

Thermiquement ces maisons ne sont pas isolées, ou très peu, les surfaces vitrées augmentent par rapport aux constructions traditionnelles accentuant les déperditions. Les constructions sont très énergivores et témoignent d'une époque où l'énergie est peu chère.



LES MAISONS INDIVIDUELLES DE 1975 À AUJOURD'HUI



▲ Fig. 28 – Maisons individuelles en maçonnerie, Lamoura



▲ Fig. 29 – Maisons individuelles en bois, Lamoura

Le 1er choc pétrolier de 1973 et les réglementations thermiques qui suivent de 1975 à 2012, rendent l'usage de l'isolation obligatoire, l'épaisseur de celle-ci est renforcée au fil du temps. Une attention particulière est aujourd'hui apportée à l'étanchéité à l'air et va de pair avec la mise en place d'équipements techniques plus performants, utilisant plus fréquemment des énergies renouvelables : bois, solaire, géothermie. Certaines maisons sur le territoire du Parc ont aujourd'hui des performances thermiques très élevées.

▼ Fig. 30 – Maison passive, Moirans-en-Montagne



Après les années 70, la plupart des français souhaite accéder à la maison individuelle, celle-ci reflète la réussite sociale de son propriétaire et son goût personnel.

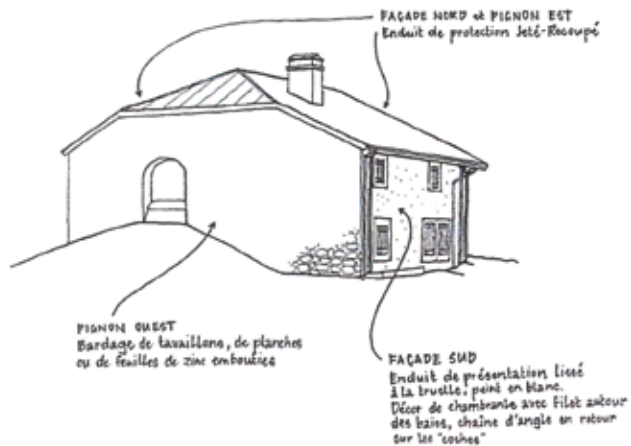
La maison n'est plus conçue en fonction du relief et du climat, la qualité architecturale des constructions est très variable, les modèles importés d'autres régions se multiplient : mas provençal, maisons canadienne, chalet savoyard... Les maisons en maçonnerie continuent de recourir à des matériaux industriels : parpaing de béton, béton banché ou panneaux préfabriqués, briques creuses, briques de béton cellulaire, charpente en fermettes. Pour les maisons en bois, l'ossature bois reste majoritaire mais les systèmes constructifs s'orientent également vers des systèmes plus industriels : murs bois, planchers bois, bois collé...

RÉNOVER

EN ADAPTANT SON APPROCHE À L'EXISTANT

LA PRISE EN COMPTE DE LA QUALITÉ ARCHITECTURALE DE L'EXISTANT

Sur le Parc naturel régional du Haut-Jura, le nombre important de maisons rurales, leur répartition sur l'ensemble du territoire et leur homogénéité architecturale ont contribué à construire un paysage rythmé par des motifs récurrents : bardages orientés au sud-ouest de couleur grise ; enduits à la chaux de teintes chaudes comme le jaune et l'orangé, chainages d'angles et encadrement de baies en pierre de taille aux teintes plus soutenues...



▲ Fig. 31 – Constantes de l'habitat rural



► Fig. 32 – Constante paysagère, le bardage gris au sud-ouest, La Pesse

Ces caractéristiques architecturales représentatives d'une identité locale et visibles depuis l'extérieur, participent pleinement à la qualité des paysages. Les rénovations des bâtiments anciens doivent permettre de maintenir cette qualité patrimoniale.

Pour l'habitat édifié après 1948, le vocabulaire architectural est moins riche et plus éloigné de la culture locale. La rénovation de ces maisons est souvent envisagée pour pallier la mauvaise qualité thermique de la construction ainsi que le manque de surface intérieure. Elle doit être pensée globalement afin d'apporter une réponse qui permette d'agrandir l'édifice, de mieux l'intégrer dans le paysage et de renouveler sa qualité architecturale.

Que l'on rénove un bâtiment ancien ou plus récent, le choix de la position de l'isolation doit se faire au cas par cas

en fonction de critères patrimoniaux et architecturaux, techniques et fonctionnels.

Isolation thermique par l'extérieur (ITE)



Isolation thermique par l'intérieur (ITI)



Isolation répartie



Ce qu'il faut retenir

Comment tenir compte de l'architecture du bâtiment existant lors de travaux de rénovation ?

- Pour l'habitat traditionnel, l'isolation thermique par l'intérieur (ITI) est la solution la plus simple permettant de s'adapter aux variantes de l'architecture locale, aux techniques, matières et couleurs d'origine du patrimoine traditionnel,
- Pour l'habitat récent, la rénovation permet de retravailler globalement la qualité architecturale, fonctionnelle et thermique de l'édifice,
- Afin de favoriser l'intégration paysagère de l'habitat récent, soyez vigilant aux couleurs utilisées : préférez les couleurs « naturelles » des matériaux mis en œuvre localement (chaux, sable, bois) qui vieilliront en se fondant dans le paysage alentour. Selon les cas, référez-vous aux recommandations architecturales ou obligations stipulées dans le règlement d'urbanisme de votre commune.

En savoir 

GUIDE COULEURS ET MATÉRIAUX DU BÂTI

Le Parc naturel régional du Haut-Jura, en partenariat avec la Communauté de communes de la Station des Rousses, a édité deux brochures « Couleurs et matériaux du bâti ». Ces brochures peuvent vous inspirer, elles sont téléchargeables sur le site internet du Parc.

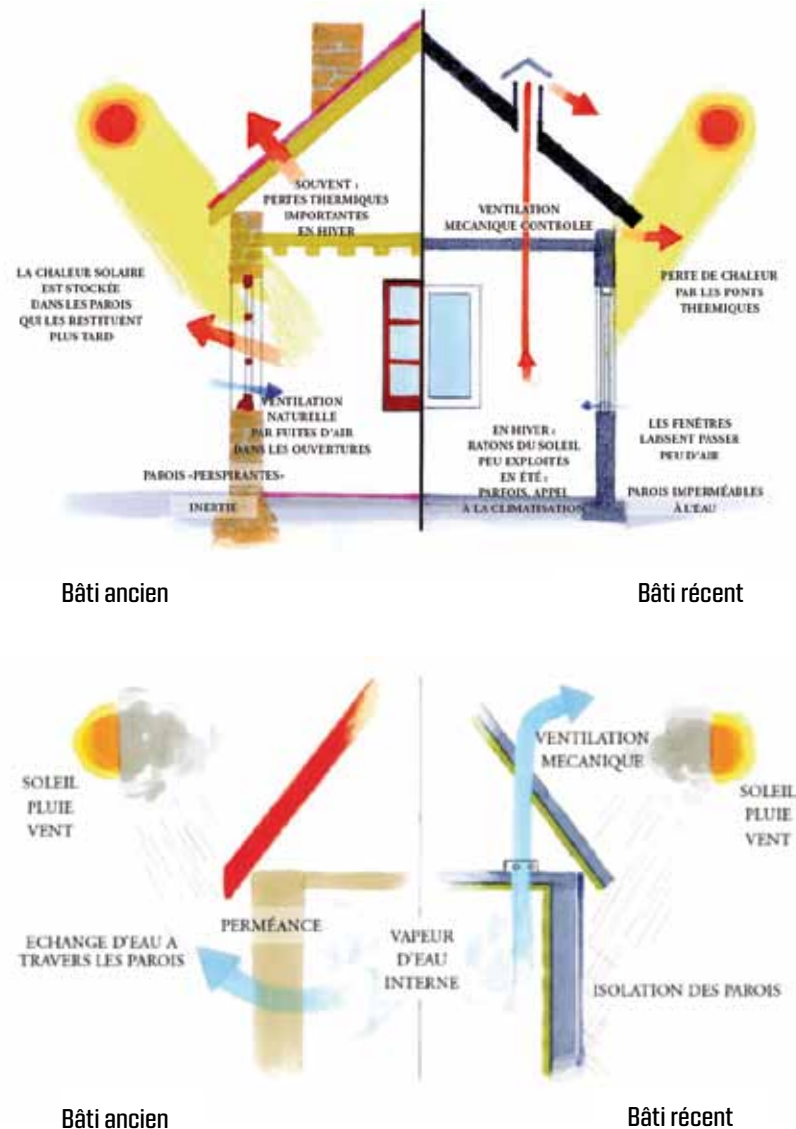
LA PRISE EN COMPTE DU COMPORTEMENT THERMIQUE ET HYGROMÉTRIQUE DE L'EXISTANT

Avant toute intervention, il convient de bien comprendre le comportement thermique et hygrométrique du bâtiment sur lequel on intervient. En effet, bâtiment ancien et bâtiment récent ont des fonctionnements différents qui sont liés à leurs modes constructifs.

Avant guerre, les murs sont conçus pour composer avec l'humidité, ils autorisent la migration de la vapeur d'eau*, le stockage temporaire de l'humidité. La paroi est dite perspirante. Le bâtiment a majoritairement un comportement thermique moins énergivore que le bâti d'après 1948.

Après guerre, le bâtiment devient étanche à l'eau et à la vapeur d'eau. L'extraction de l'humidité intérieure se fait par un système de ventilation naturelle puis mécanique, le bâtiment est peu isolé et très énergivore jusqu'au 1er choc pétrolier. De nombreuses techniques de mise en œuvre ont une étanchéité à l'air médiocre.

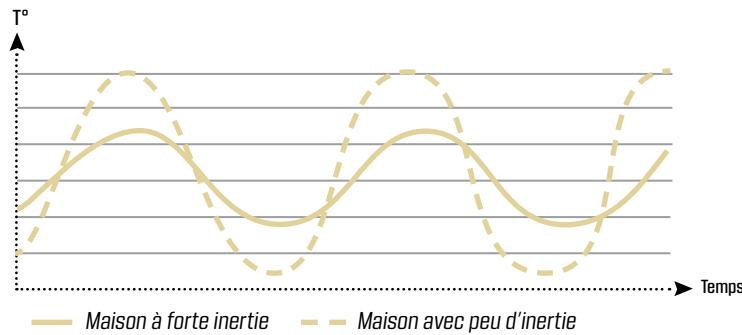
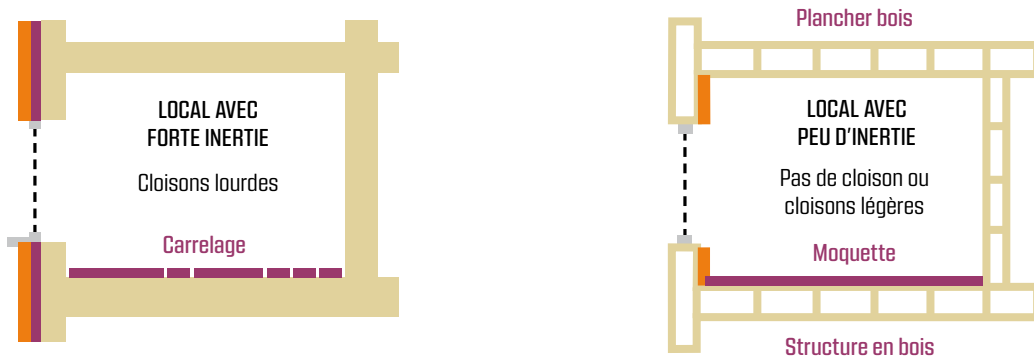
Pour rénover thermiquement un bâtiment, il est nécessaire d'adapter son intervention à l'époque de construction sous peine de créer des dysfonctionnements, sources de pathologies*, à l'occasion des travaux.



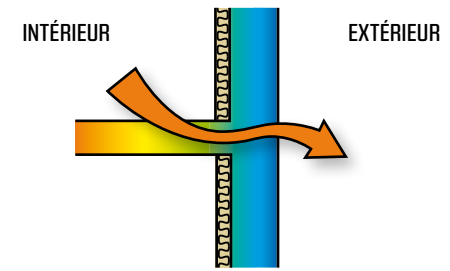
▲ Fig. 33 et 34 – Illustration du comportement thermique et hygrothermique du bâti ancien et du bâti récent

Les murs anciens en moellons* calcaires sont épais (40 à 60 cm), ils forment une paroi à forte inertie* qui, malgré une absence d'isolation thermique, présente peu de ponts thermiques* du fait de la présence de planchers intermédiaires en bois. Ils sont recouverts à l'extérieur d'un enduit à la chaux qui, s'il est en bon état et n'a pas été repris par un enduit ciment, assure l'étanchéité à l'air et à l'eau de la paroi ainsi que sa perspirance*. À l'intérieur, on trouve souvent un enduit au plâtre adapté au fonctionnement global du mur. L'ensemble de la paroi constitue un système dont les atouts : inertie et perspirance sont à valoriser lors d'un projet de rénovation.

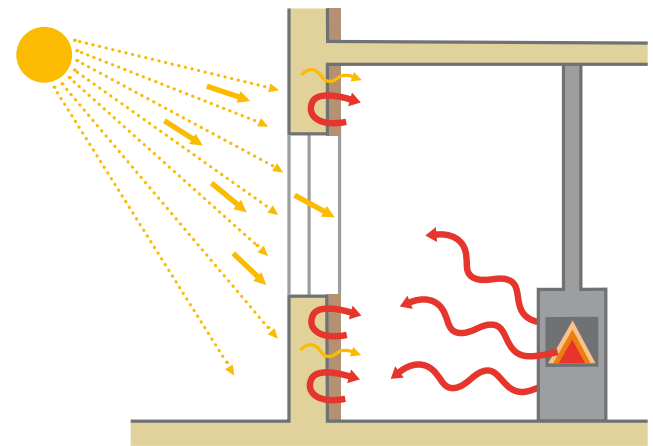
L'inertie permet de gérer la surchauffe estivale grâce à un déphasage important et peut être exploitée en hiver par le choix adapté d'un chauffage par rayonnement : chauffage par le sol, mur rayonnant, poêle de masse... Les planchers en bois sont, après traitement phonique, intéressants à préserver puisqu'ils évitent des ponts thermiques. Les remontées capillaires* dans le mur et les échanges de vapeur d'eau* entre l'intérieur et l'extérieur ne posent bien souvent pas de problème, tant que l'équilibre hygrométrique du bâtiment est conservé.



▲ Ce sont généralement les parois lourdes (mur ou dalle maçonnés, chape, cloison lourde, etc.) qui participent à l'inertie thermique d'un bâtiment en permettant de lisser les variations de sa température intérieure.



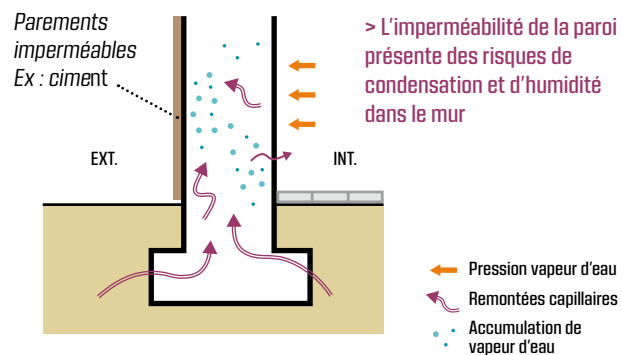
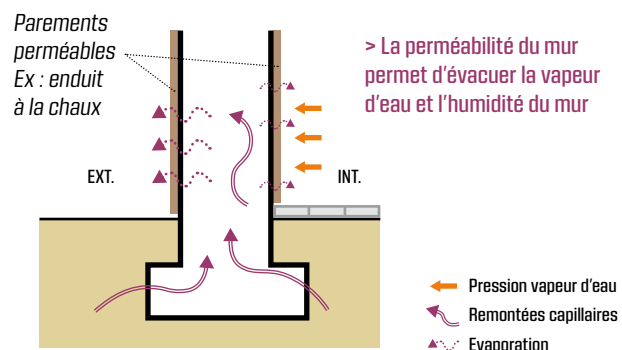
▲ Ponts thermiques entre une dalle béton raccordée à un mur en maçonnerie



▲ Mur à inertie moyenne (enduit intérieur)
Le mur absorbe la chaleur du soleil qui transite par l'enduit intérieur.

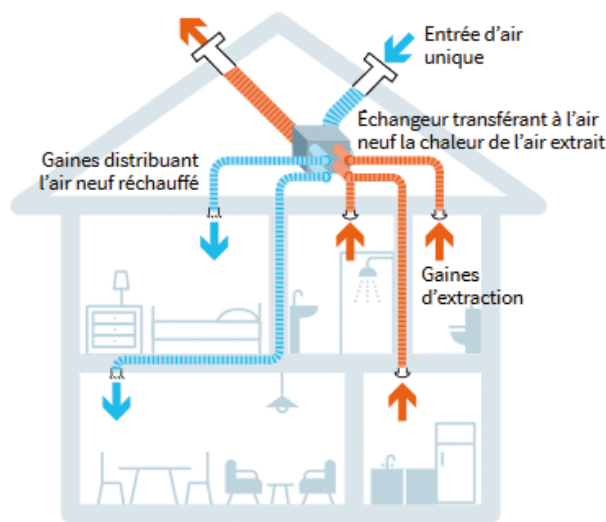
Cependant, intervenir sur les parements extérieurs ou intérieurs lors d'une rénovation thermique doit être envisagé avec la plus grande prudence.

Il faut notamment choisir des matériaux intérieurs et extérieurs perméables à la vapeur d'eau de manière à ce que ces transferts puissent continuer à se faire et, par exemple, proscrire les enduits extérieurs imperméables à l'eau en ciment ou hydrofugé.



▲ A l'occasion de la rénovation d'un bâtiment ancien, préserver les échanges de vapeur d'eau par le biais de matériaux de parements adaptés

Selon le complexe isolant choisi, l'étanchéité à l'air peut être améliorée par un frein-vapeur*. Celui-ci préserve l'isolation par sa capacité à bien gérer les échanges de vapeur d'eau en évitant la formation de condensation ponctuellement importante dans l'épaisseur de l'isolant. Surtout si l'étanchéité à l'air des parois et des menuiseries est améliorée, il convient d'installer un système de ventilation qui évitera l'apparition de moisissure dans des pièces devenues trop humides par manque de renouvellement d'air.



▲ Fig. 35 – A l'occasion d'une rénovation thermique, installer une VMC double-flux (schéma ci-dessus) ou simple flux hygrovariable afin de renouveler l'air et d'éviter l'apparition de moisissures dans les pièces humides

Le fonctionnement d'un bâtiment ancien est complexe, toute intervention visant à modifier son équilibre thermique et hygrométrique doit être précédée d'un diagnostic et confiée à des professionnels afin d'éviter les pathologies.

Voir aussi > *L'approche architecturale globale*
> *Les matériaux biosourcés et géosourcés en filière courte*

Ce qu'il faut retenir

Comment aborder la rénovation thermique d'un bâtiment existant ?

- Faire réaliser par un professionnel (architecte, thermicien, conseiller énergétique...) un diagnostic du bâtiment existant afin d'identifier les pathologies existantes (humidité, problème structurel...), le fonctionnement thermique du bâtiment, les qualités patrimoniales à préserver... Ce diagnostic permettra d'orienter la stratégie de rénovation globale, intégrant la thermique du bâti,
- En bâti ancien, privilégier des matériaux qui ont un comportement similaire aux parois existantes, comme les matériaux biosourcés, et permettent de mieux gérer les échanges de vapeur d'eau,
- Améliorer l'étanchéité à l'air de l'existant tout en préservant la perméabilité à la vapeur d'eau. Pour ce faire, en bâti ancien, choisir une membrane ou une paroi faisant office de frein-vapeur et être vigilant lors de sa pose aux interfaces entre entreprises (électricien, plaquiste, charpentier-couvreur, menuisier, installateur de VMC...) afin de préserver sa continuité.



▲ Fig. 36



▲ Fig. 37



▲ Fig. 38

@ D. Jurecliau, architecte

APPLIQUER DES PRINCIPES D'ÉCO-RÉNOVATION

Le terme d'éco-rénovation ne renvoie pas à une définition précise qui ferait consensus au niveau national, les principes qui sont proposés ici sont donc ceux qui orientent l'action du Parc naturel régional du Haut-Jura en matière d'architecture durable et de patrimoine bâti. Ils s'appuient sur les études, l'accompagnement de projets, les actions d'animation et de mise en réseau des professionnels du bâti menés depuis plusieurs années par le Parc.

L'essence de la démarche vise à mettre en œuvre une approche globale du projet de rénovation. Ainsi l'éco-rénovation pourrait consister, lors de l'intervention sur un bâtiment existant, à :

- Conserver et améliorer la qualité architecturale de l'édifice, en conciliant préservation et renouvellement du patrimoine,
- Rénover thermiquement l'édifice et utiliser des énergies renouvelables afin de réduire durablement ses émissions de gaz à effet de serre,
- Valoriser les matériaux biosourcés et géosourcés dans un objectif de mise en réseau des acteurs et de développement local,
- Économiser et gérer la ressource en eau.

En savoir 

RÉNOVER, RÉHABILITER, RESTAURER

L'intervention sur un bâtiment existant peut avoir des objectifs différents. Ainsi, les mots : restauration, réhabilitation et rénovation n'ont pas tout à fait le même sens.

– *La restauration* est l'action de redonner au bâtiment son caractère d'origine. Ce type d'intervention est réservé aux bâtiments ayant une forte valeur patrimoniale et historique, ce sont surtout les monuments historiques qui font l'objet de restauration.

– *La réhabilitation* est l'action de réaménager un bâtiment et de lui donner un usage différent de sa destination d'origine. Cela peut être : transformer un atelier artisanal en logement, donner de nouvelles fonctions à un espace intérieur utilisé jusque-là en étable, grange...

– *La rénovation* renvoie à « nouveau » (novus en latin) et consiste à ramener un élément à un état considéré comme neuf. Cela concerne la plupart du temps des opérations qui commencent par de la démolition et sont similaires aux opérations de travaux neufs.

Dans la suite de ce chapitre, le mot rénovation recouvrera ces deux derniers sens : rénovation et réhabilitation. Il pourra également englober des opérations de rénovation comportant un agrandissement.

PRIVILÉGIER

UNE APPROCHE GLOBALE DE L'ARCHITECTURE

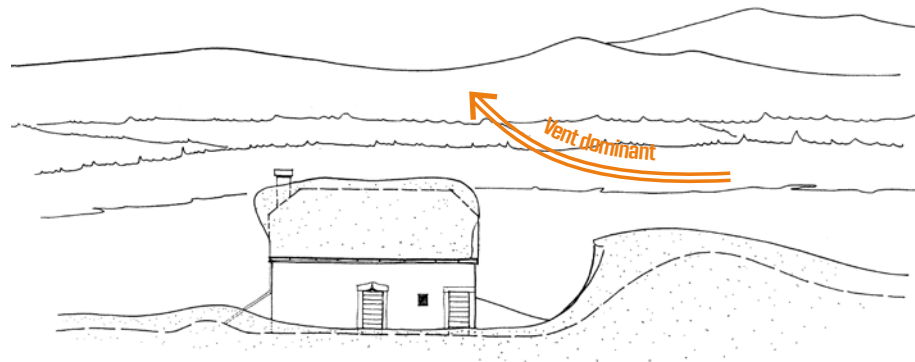
LES PRINCIPES BIOCLIMATIQUES POUR RÉNOVER

L'architecture bioclimatique cherche à tirer parti de l'environnement dans lequel elle se situe, notamment d'un point de vue climatique. L'objectif est de réduire l'inconfort intérieur, diminuer les consommations énergétiques, optimiser les relations avec l'extérieur... en utilisant des dispositifs passifs.

Chaque région et chaque site présente des contraintes et des atouts différents, cela donne lieu à des réponses architecturales différentes dont il convient de s'inspirer pour son projet de rénovation. L'analyse des bâtiments voisins du projet alimentera cette inspiration.

Dans le haut Jura et le haut Doubs, le climat est caractérisé par des vents dominants sud-ouest/nord-est apportant la pluie battante ou le froid, des températures hivernales très rigoureuses et une forte pluviométrie sous forme de neige et de pluie. D'un point de vue architectural des dispositifs constructifs simples ont été adoptés, ils sont récurrents et contribuent à caractériser les paysages du haut Jura :

– La maison est implantée de manière à utiliser les mouvements de terrain à son avantage, par exemple pour lutter contre les accumulations de neige sur le toit,



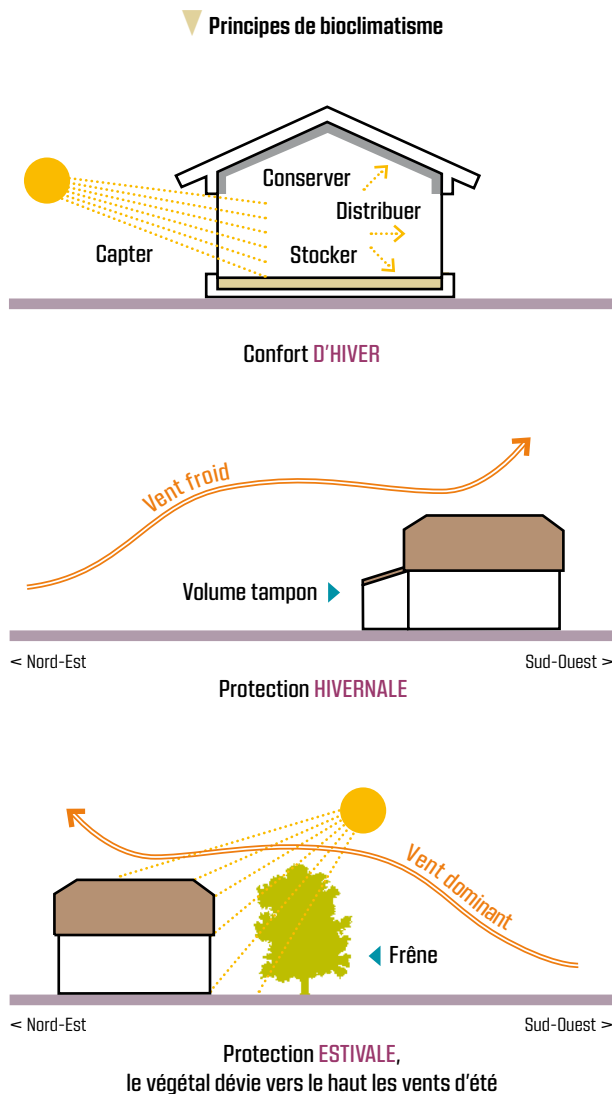
◀ Utilisation des mouvements de terrain pour lutter contre les accumulations de neige



◀ Fig. 39 – Bardage en tavillons et frêne en façade sud-ouest / murs pare-vent en façade sud-est

- La maison est compacte, c'est un parallélépipède rectangle, ce qui permet de réduire les déperditions thermiques par les parois. Il n'y a pas de lucarnes de toit, pas de noues... qui risqueraient de créer des zones d'accumulation de neige,
- Le faitage est, surtout pour l'habitat isolé, orienté sud-ouest/nord-est et il n'y a pas de débord de toit sur les murs pignons afin de présenter le moins de prise au vent, La façade située au sud-ouest est protégée de la pluie battante par un bardage qui évite les infiltrations de l'humidité,
- La façade principale, souvent orientée au sud-est, bénéficie d'un microclimat grâce aux murs pare-vent latéraux (appelés localement « coches ») et est propice à la culture de petits arbres en espalier,
- Un frêne est souvent positionné sur la façade sud-ouest pour apporter de l'ombre en été, limiter l'effet du vent de sud-ouest et absorber l'humidité du sol,
- Les caves, celliers et espaces annexes sont situés au nord-est afin de créer un espace tampon entre l'extérieur et les volumes habités ; un sas d'entrée limite la transmission du froid vers l'intérieur de l'habitation.

A ces dispositifs bioclimatiques ancestraux, s'ajoutent aujourd'hui de nouveaux principes mieux maîtrisés techniquement comme la disposition judicieuse d'ouvertures largement dimensionnées permettant de favoriser l'éclairage naturel et les apports solaires en hiver, tout en s'en protégeant en été.



► Fig. 40 – Garage créé au nord-est en zone tampon de l'habitation

Ce qu'il faut retenir

Comment réaménager les espaces en fonction de principes bioclimatiques ?

- Relocaliser les pièces de vie pour bénéficier au mieux de l'ensoleillement, des vues, de l'éclairage naturel...
- Localiser les espaces techniques dans les pièces semi-enterrées, mal orientées, peu éclairées,
- Créer ou conserver un sas d'entrée afin de limiter les déperditions thermiques en hiver,
- Afin d'optimiser les apports solaires gratuits, intégrer dans le volume existant, plutôt qu'en extension, une serre.

Comment construire une extension en tenant compte du climat ?

- S'insérer dans la pente et utiliser les mouvements du terrain naturel, la végétation pour se protéger des vents, des accumulations de neige,
- Bien orienter et positionner les agrandissements,
- Réduire la longueur des accès au garage et annexes pour limiter leur déneigement.



LA RÉNOVATION DANS LE VOLUME EXISTANT

L'habitat ancien est caractérisé par un volume important et compact qui abritait autrefois l'ensemble des fonctions liées à l'activité agricole et humaine : étable, grange, cave, cellier et logement. Depuis les années 1950, les pratiques agricoles se sont modifiées et les fonctions agricoles ont été séparées physiquement du logement, la plupart des fermes anciennes ne sont plus en activité. L'étable et la grange de la maison rurale ont donc souvent perdu leur fonction initiale, ces espaces intérieurs disponibles permettent aujourd'hui de rénover et d'agrandir dans l'enveloppe existante.

Le parti-pris architectural adopté à l'intérieur de l'édifice doit refléter les goûts, le mode de vie, le tempérament, la sensibilité de chacun et créer une architecture confortable, adaptée à ses besoins.

Pour ce qui est du parti-pris architectural adopté à l'extérieur, le plus grand soin doit y être apporté afin d'établir un lien avec le contexte bâti et paysager environnant. Ce lien peut être recherché par le mimétisme ou, plus subtilement, par la réinterprétation, le renouvellement du vocabulaire architectural vernaculaire*. Pour ces projets de rénovation globale, le recours à l'architecte est recommandé, son expérience lui permettra de traduire au plus juste cet équilibre entre vos attentes personnelles, le respect du bâti existant, la réinterprétation et l'intégration dans le paysage environnant. Les aménagements extérieurs devront aussi être pensés avec le souci d'une bonne intégration paysagère.

Ce qu'il faut retenir

Comment réaménager les volumes autrefois dévolus à l'activité agricole ?

- Profiter de la grange pour aménager de grands volumes ouverts,
- Conserver des volumes vides pour permettre des évolutions futures,
- Utiliser les différences de niveaux des planchers dans la grange pour séparer les espaces,
- Conserver des éléments issus de l'activité agricole : planchers bois de la grange haute, linteau en anse de panier des portes de grange... comme témoignages culturels.

Quel vocabulaire architectural choisir à l'intérieur d'un bâtiment ancien rénové ?

- Pour rester dans l'ambiance existante, restaurer les matériaux existants et préférer les matériaux peu transformés mis en œuvre de façon artisanale : sol en terre cuite, enduit et badigeons de chaux, plancher et plafond en bois...
- Pour obtenir un intérieur plus moderne, privilégier l'esthétique des matériaux et produits contemporains aux lignes épurées et aux surfaces lisses et leur association aux matériaux existants par contraste ou complémentarité.

► Fig. 41 – Utilisation du volume de la grange pour aménager les nouveaux espaces, maintien des différences de niveau

► Fig. 42 – Grange haute disponible pour un aménagement futur

► Fig. 43 – Mariage de matériaux anciens et contemporains



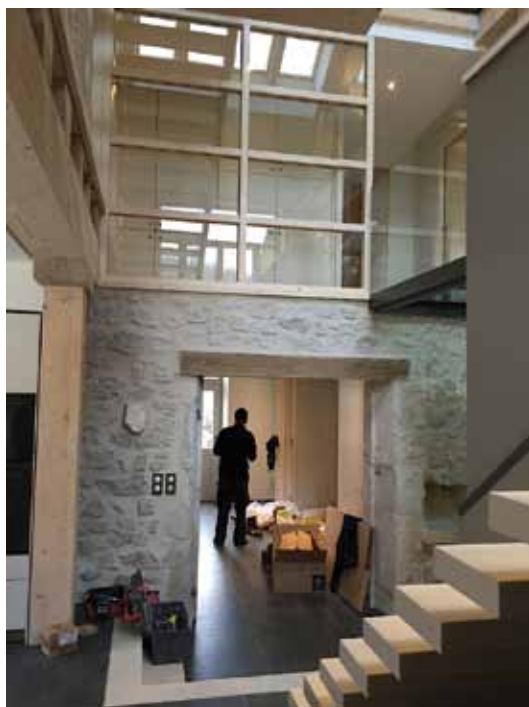
© Ad+Architectes designer associées



© O. Juredieu, architecte



© Atelier d'en haut, architecte



▲ Fig. 44 – Puits de lumière créé en partie centrale



◀ Fig. 45 – Création d'un porche abrité dans l'ouverture existante de la grange



Ce qu'il faut retenir

Comment apporter de la lumière dans la partie centrale du volume existant ?

- Créer un puits de lumière permettant d'apporter un éclairage en second jour ou d'abriter la nouvelle distribution verticale,
- Profiter des ouvertures existantes pour éclairer les nouvelles pièces créées.

Quels principes adopter pour créer ou modifier les percements en façade et en toiture ?

- Pour être en continuité avec l'existant, rechercher une forme de mimétisme en créant des ouvertures respectant la composition de la façade, les proportions et encadrements des baies existantes,
- Pour renouveler, réinterpréter l'existant sans remettre en question la qualité patrimoniale de l'édifice et son insertion dans le paysage, créer une composition nouvelle sur une ou plusieurs façades,
- Utiliser la richesse du vocabulaire de l'architecture agricole pour insérer balcons, galeries fermées dans une façade ancienne,
- Préserver les volumes compacts de l'habitat traditionnel en privilégiant les fenêtres de toits, les verrières de toits,
- Travailler le volume existant en creux.

◀ Fig. 46 – Utilisation de baies d'atelier existantes pour éclairer les pièces de vie créées

◀ Fig. 47 – Utilisation d'un balcon en galerie traditionnelle pour créer une circulation verticale, nouvelle composition d'ouverture en façade

◀ Fig. 48 – Création d'un balcon abrité, permettant l'éclairage de nouvelles pièces de vie

L'AGRANDISSEMENT, LA MODIFICATION DE L'ENVELOPPE EXTÉRIEURE

Plusieurs motifs peuvent conduire à agrandir, modifier l'enveloppe extérieure de sa maison d'habitation. Pour la maison ancienne, il est parfois difficile d'y abriter de nouveaux usages liés à nos modes de vies, en particulier le garage d'une ou deux voitures. Pour la maison pavillonnaire plus récente, agrandissement et isolation thermique par l'extérieur vont souvent de pair car ces maisons récentes, construites dans les années 70, sont à l'origine, des résidences secondaires de taille restreinte, de qualité constructive et thermique médiocre.

Pour l'agrandissement d'une maison ancienne ou plus récente, le parti pris architectural adopté à l'extérieur est assez libre. Les scénarii de volume, de style, de solutions constructives sont plus souples dans la mesure où la lecture des architectures anciennes et nouvelles peuvent être en dialogue, se répondre et se révéler l'une l'autre... Pour la rénovation thermique par l'extérieur, réservée aux maisons récentes, le parti pris peut être de retraiter globalement l'architecture afin d'y apporter une qualité architecturale qui fait souvent défaut à ces maisons des années 50-80. Pour ces extensions et ces rénovations thermiques globales, il est recommandé de se faire accompagner par un architecte et un bureau d'études thermique afin de traiter globalement l'architecture du projet et sa performance thermique.

- **Fig. 49** – Extension contemporaine d'une ferme existante. L'extension reprend des constantes de l'habitat traditionnel : orientation, compacité, bardages bois de teinte grise...



© Atelier d'en haut, architecte



© Atelier d'en haut, architecte



© G. Sévessand, architecte

Ce qu'il faut retenir

Comment agrandir une maison ancienne ou plus récente :

- Pour une extension de taille relativement importante par rapport au volume d'origine, le traitement architectural peut être contemporain,
- Afin de créer un dialogue avec le paysage environnant, utiliser et réinterpréter certaines constantes de la culture constructive locale : matériaux traditionnels (tavaillons, tôle, planches à couvre joints...), absence de débord de toit en pignon, compacité des volumes...
- Pour de petites extensions, préférer un traitement architectural en continuité plus stricte avec l'existant.

- ▼ **Fig. 50** – Pièce à vivre créée en extension de l'existant dans un vocabulaire similaire

- ▼ **Fig. 51** – Extension contemporaine d'un chalet bois des années 70

- ▼ **Fig. 52** – Insertion d'un sas se fondant dans la façade en tavaillons





▲ Fig. 53 – La maison dans son état d'origine



▲ Fig. 54 – Le chalet à l'origine (2016)



© Ad+Architectes designer associés



◀ Fig. 55

Cette rénovation d'une maison avec atelier du début du 20ème construite à flanc de montagne a obtenu en 2011 le label BBC rénovation.

Les façades extérieures sont recomposées : création d'ouvertures, changement de matériau permettant d'intégrer l'isolation par l'extérieur : zinc à joint debout, mélèze, bois composite. Les terrasses successives permettent l'intégration de capteurs solaires pour le chauffage, les matériaux utilisés en isolation sont la laine de bois, la ouate de cellulose.

Ce qu'il faut retenir

Comment traiter l'architecture en cas de rénovation thermique par l'extérieur :

- Pour la rénovation thermique par l'extérieur, le traitement architectural peut être contemporain,
- Afin de favoriser l'intégration paysagère, soyez vigilant aux couleurs utilisées : préférer les couleurs « naturelles » des matériaux mis en œuvre (chaux, sable, bois) qui vieilliront en se fondant avec le paysage alentour,
- Soigner le dessin du socle, des ouvertures et de l'articulation avec les éléments de toiture.

◀ Fig. 56

Réalisée en 2018, en auto construction, cette rénovation d'un chalet bois des années 1970 est l'occasion de reprendre complètement l'existant : agrandissement à l'arrière dans le prolongement du volume, isolation en béton de chanvre et panneau de laine de bois, poêle à bois central, habillage de l'extérieur en tavaillons d'épicéa, récupération d'eau de pluie et phytoépuration.

RÉDUIRE

L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE SON PROJET

L'APPROCHE THERMIQUE GLOBALE ET PERFORMANTE

L'expérience démontre qu'il est plus efficace et moins coûteux de rénover globalement sa maison plutôt qu'au « coup par coup »...

En effet, les opérations de rénovation sans vision globale parviennent rarement à trouver leur équilibre financier et sont de « 15 à 20% »⁵ plus élevées que les projets de rénovation globale. Dans ce contexte, la 1ère vague de travaux contribue souvent à « tuer le gisement » d'économies d'énergies car l'ensemble des travaux nécessaires à une qualité optimale ne seront pas mis en œuvre.

De plus, une rénovation sans approche globale « présente la plupart du temps de graves pathologies fonctionnelles, notamment au regard de la gestion de la ventilation, de la migration de vapeur, des ponts thermiques ou de l'étanchéité à l'air »⁶. La bonne gestion des interfaces entre corps de métier qui permettrait d'éviter ces dysfonctionnements n'est pratiquement jamais abordée, « il s'ensuit que les performances d'économie d'énergie ne sont pratiquement jamais celles attendues, ce qui a pour consé-

⁵ Cf. Pourquoi et comment rendre obligatoire la rénovation énergétique des bâtiments en France ? Association négaWatt, janvier 2020

⁶ Idem

quence un déséquilibre des prévisions économiques et une défiance grandissante envers le principe même de rénovation des bâtiments. »⁷

Il est donc important dès le départ de son projet de rénovation :

- De privilégier une approche thermique globale afin d'optimiser économiquement son investissement financier,
- De viser un niveau de performance énergétique élevé qui donnera de la valeur au bien immobilier et sera compatible avec les réglementations à venir.

Pour parvenir à ce résultat, il est possible de s'appuyer sur un label de performance énergétique adapté au projet de rénovation. Cependant cette démarche est exigeante et peut paraître complexe pour un maître d'ouvrage privé qui rénove sa maison d'habitation sans l'appui d'un professionnel. D'autres méthodes fonctionnant sur la préconisation de solutions « complètes » compatibles avec un niveau de performance élevé (BBC rénovation ou passif) ont donc également été développées.

Ainsi l'association négaWatt promeut « l'utilisation de bouquets de solutions pré-calculés comme les Solutions Techniques de Rénovation (STR) [...] »⁸. Chaque solution de rénovation est la combinaison d'exigences à atteindre sur

⁷ Idem

⁸ Idem



▲ Fig. 57 – Test d'infiltrométrie permettant de vérifier la bonne étanchéité à l'air

différents postes : résistance (R) des murs, des planchers bas et des toiture, niveau d'étanchéité à l'air, coefficient U_w^* de la menuiserie extérieure selon la position de l'isolation thermique (intérieure ou extérieure), le type de ventilation choisie.

L'association Minergie, en Suisse, propose également « 5 modèles de rénovation énergétique simplifiée »⁹ pour les bâtiments résidentiels qui associent : efficacité de l'enve-

⁹ www.minergie.ch/fr/a-propos-de-minergie/recover/modeles-de-renovation-minergie/

loppes du bâtiment, production de chaleur, renouvellement de l'air, confort estival et système de production d'électricité et qui permettent, après la rénovation, d'atteindre un niveau de performance énergétique élevé.

Le Parc naturel régional du Haut-Jura a également conduit en 2018 une étude sur la rénovation thermique du bâti ancien. Elle a permis de décrire des Solutions Complètes

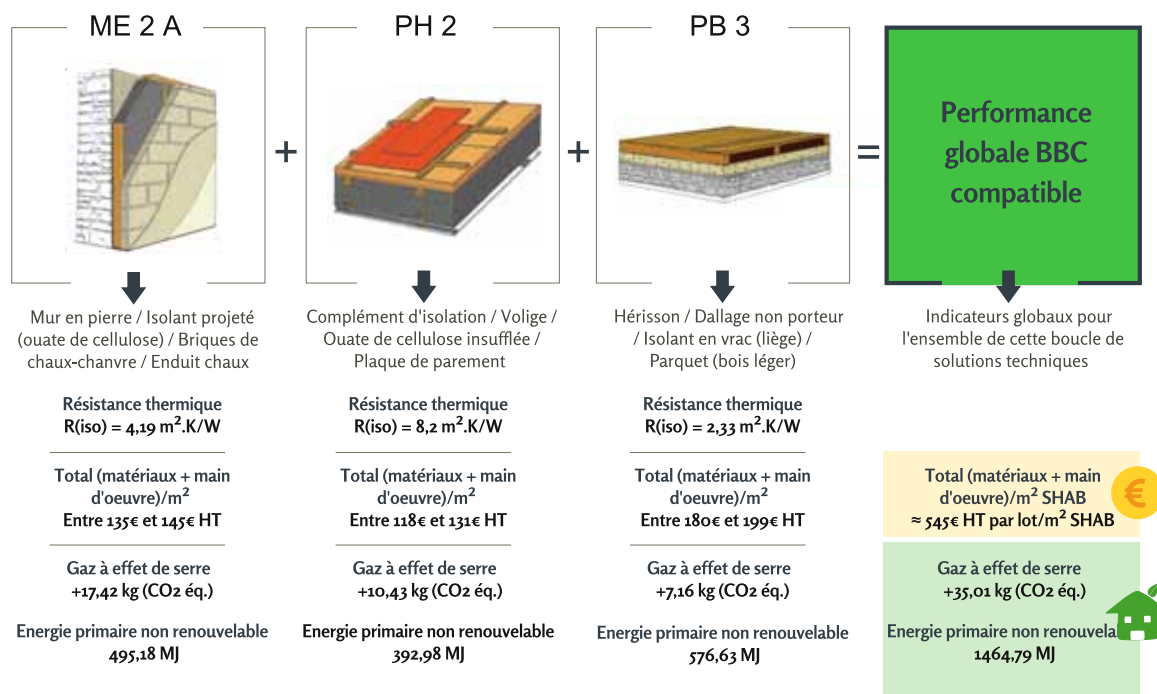
d'isolation Biosourcée de Bâtiments Anciens (SCIBBA)¹⁰ compatibles BBC rénovation associant complexes d'isolation en toiture, en planchers bas et en isolation intérieure des murs, testées dans des conditions de rénovation thermiques réalistes : VMC simple flux, étanchéité à l'air correct, système de chauffage au gaz.

¹⁰ Parc du Haut-Jura, carnet SCIBBA : http://images.parc-haut-jura.fr/upload/fichiers/Patrimoine_Architecture/2018_09_18-PN-RHJ-CarnetSCIBBA-VF-compresse.pdf et <https://fr.calameo.com/read/002430207bcf916192992>

Quelle que soit la méthode utilisée, ces solutions sont faciles d'utilisation mais ne dispensent pas d'un diagnostic complet de l'existant. Par ailleurs, une étude thermique peut être envisagée pour affiner la solution proposée et respecter les spécificités de chaque projet.

*Voir aussi > Le diagnostic de l'existant
> Se faire accompagner*

Boucle 17 : ME 2 A + PH 2 + PB 3 / description technique et performances



◀ Fig. 58 – Exemples de Solutions Complètes d'Isolation Biosourcée Bâtiment Anciens compatibles BBC rénovation

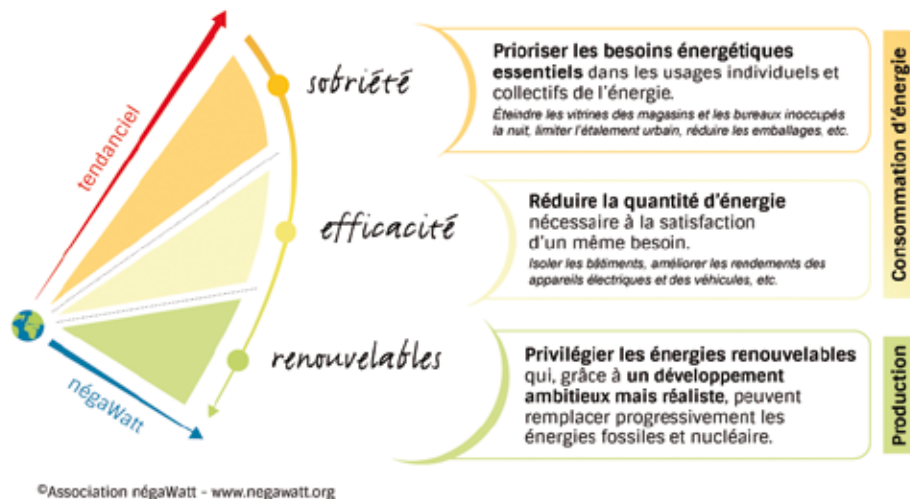
En savoir +

LABELS ET RÉFÉRENTIELS DE CERTIFICATION BÂTIMENTS BASSE CONSOMMATION (BBC)

En Europe, plusieurs labels de performance énergétique Bâtiments Basse Consommation (BBC) permettent de certifier les bâtiments performants. Les plus connus sont les labels Effinergie® développés en France et les labels Minergie® et Passivhaus® initialement développés en Suisse et en Allemagne. Le label BBC Effinergie® rénovation fixe à ce jour un objectif à atteindre en termes de consommation en énergie primaire* (C_{ep}) de 80kWh.ep/m².an modulé selon la zone climatique et l'altitude. Cette exigence prend en compte plusieurs usages : chauffage et refroidissement, ventilation, production d'Eau Chaude Sanitaire, éclairage des locaux, auxiliaires. L'ensemble de ces labels européens utilisent des calculs et des périmètres différents ce qui rend difficile leur comparaison.

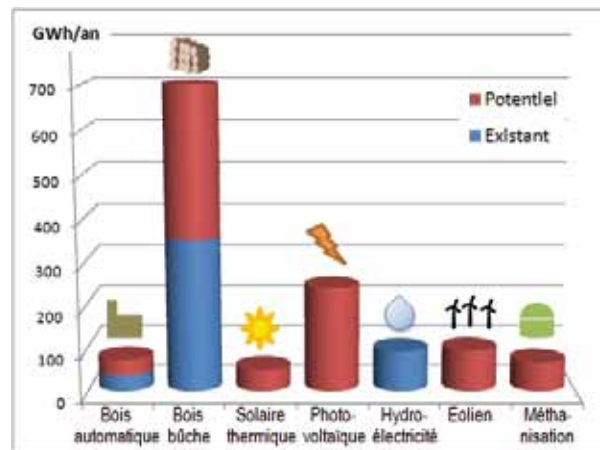
L'INTÉGRATION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

Selon le principe développé par l'association négaWatt¹¹, après avoir amélioré l'isolation thermique de sa maison, il est nécessaire de s'interroger sur le renouvellement des équipements de chauffage, eau chaude sanitaire ou électricité puis sur le choix de l'énergie. Le respect de cette chronologie dans le projet permet de bien dimensionner les équipements par rapport aux besoins.



Avec un fort potentiel disponible sur le territoire du Parc, le bois énergie et le solaire constituent les deux principaux types d'énergie renouvelable qui pourront être mobilisées par le propriétaire privé lors de la rénovation de sa maison.

► Fig. 60 – La plaquette forestière est issue du broyage de bois à faible valeur marchande.



▲ Fig. 59 – Potentiel d'énergie renouvelable sur le territoire du Parc en %

En matière de bois-énergie, l'installation d'appareils individuels de chauffage au bois performants et le renouvellement du parc existant sont à encourager. Globalement, les appareils indépendants et les chaudières à bois sont aujourd'hui plus efficaces que par le passé et permettent de diminuer la consommation de bois pour une même quantité de chaleur apportée. Ils peuvent fonctionner aussi bien avec du bois bûche, de la plaquette forestière et des granulés bois.



▲ Fig. 61 – Poêle de masse

▼ Fig. 62 – Les granulés sont fabriqués à partir des sciures provenant des industries du bois (scieries et menuiseries) ou de plaquettes.

▼ Fig. 63 – Les bûches sont des morceaux de bois coupés en longueur variable afin de constituer une stère



¹¹ Démarche formalisée par l'Association négawatt : <https://negawatt.org/La-demarche-negaWatt>

Ce qu'il faut retenir

Comment bien valoriser le bois-énergie ?

- Éviter les cheminées à foyer ouvert ou fermé qui ne sont pas performantes du point de vue énergétique et ont un rendement très faible,
- En chauffage d'appoint, choisir un appareil indépendant de type poêle à bois, insert avec un rendement supérieur à 70% et des rejets en monoxyde de carbone et en particules fines faibles,
- Pour couvrir 100% des besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire privilégier une chaudière à bois avec un rendement supérieur à 85% dont l'alimentation, la combustion et l'évacuation des cendres sont automatisées,
- Faire le choix d'un combustible de qualité (bois sec) qui améliore la performance de l'appareil et limite le rejet d'émissions d'éléments polluants.

En matière de solaire, les bâtiments d'habitation représentent un fort potentiel du fait de leur grand nombre. Il semble donc primordial de développer le solaire thermique et photovoltaïque pour les maisons individuelles.

Dans le cas des panneaux solaires thermiques, l'énergie du soleil est utilisée pour produire de l'eau chaude, les capteurs fonctionnent sur le principe d'une serre. Ils peuvent alimenter :

- Le Chauffe-Eau Individuel Sanitaire (CESI) et couvrir entre 40 et 60% des besoins annuels¹²
- Le chauffage et l'eau chaude sanitaire (Système Solaire Combiné = SSC) et couvrir de 20 à 40% des besoins an-

¹² Extrait de Bâtiment économe en énergie, les clés pour réussir son projet de construction ou de rénovation, Réseau des Espaces Info Énergies en Bourgogne, 2014

nuels¹³. Pour ce type d'installation, les meilleures performances seront obtenues avec une émission basse température (plancher chauffant et/ou radiateurs).

Dans le cas de panneaux solaires photovoltaïques, la lumière du soleil est convertie en électricité grâce à des cellules photosensibles. L'électricité produite peut être :

- Injectée en totalité sur le réseau et rachetée selon le tarif en vigueur. Dans ce cas, il peut être intéressant de dimensionner l'installation au-delà de ses propres besoins afin d'optimiser son investissement et de participer à la production d'EnR locale,

- Autoconsommée partiellement ou totalement. Cependant en dehors des sites isolés cette solution n'est pas optimum car il convient d'être vigilant aux périodes d'occupation du logement qui doivent être en adéquation avec les moments de production photovoltaïque (journée / été) et de prendre en compte le fait que le stockage sur batterie n'est pas une solution satisfaisante d'un point de vue environnemental (fabrication et recyclage des batteries notamment).

¹³ Idem

▼ Fig. 64 – Solaire photovoltaïque intégré à la toiture, occupant la totalité du toit



▲ Fig. 65 – Panneaux solaires au sol visuellement adossés à la pente

En savoir



LES CENTRALES VILLAGEOISES, OUTILS DE DÉVELOPPEMENT LOCAL ET COLLECTIF DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Depuis 2010, des Parcs naturels régionaux de Rhône-Alpes avec l'appui de Rhônalpénergie-Environnement, initient et accompagnent des projets de production d'énergie renouvelable utilisant le potentiel solaire de leur territoire. Au travers la constitution de sociétés locales, constituée sous forme de SCIC et regroupant citoyens, collectivités et entreprises locales, des projets d'installations photovoltaïques sont développés sur un périmètre de proximité.

La Centrale Villageoise du haut-Jura, initiée en 2017 par le Parc, a lancé fin 2020 la 1ère tranche de travaux de 8 installations solaires sur le territoire :

<http://www.hautjura.centralesvillageoises.fr/>

Ce qu'il faut retenir

Comment intégrer des capteurs solaires en toiture ?

- Pour les bâtiments anciens ayant une valeur patrimoniale, préférer l'intégration des panneaux solaires dans l'épaisseur de la toiture plutôt que des panneaux surimposés,
- Lorsque les panneaux sont surimposés, choisir un mode de fixation adapté afin de supporter la surcharge de neige et éviter l'arrachement,
- Privilégier le regroupement des panneaux sur un seul champ selon une forme géométrique simple : carré, rectangulaire, en bandeau,
- Lorsque les travaux le permettent, harmoniser la couleur de la couverture avec celle des panneaux, ce qui contribue à l'intégration de l'installation dans le paysage proche ou lointain,
- Les panneaux pourront être :
 - Disposés dans la continuité des ouvertures de la façade ou selon un axe de symétrie
 - Reportés sur un bâtiment annexe et couvrir l'ensemble du toit, notamment pour un bâtiment patrimonial ne pouvant recevoir les panneaux,
 - Disposés en bande en haut du toit, ou en bas de toit,
- Une toiture terrasse, par exemple sur un bâtiment annexe, peut permettre d'accueillir des panneaux sur châssis qui seront moins visibles depuis le sol.

► Fig. 66 – Panneaux solaires ECS surimposés, de couleur similaire à la toiture et positionnés dans l'axe du faîtage

► Fig. 67 – Capteurs intégrés sur l'auvent en pignon sud-ouest

► Fig. 68 – Solaire thermique vertical intégré dans le bardage au sud-ouest



Ce qu'il faut retenir

Comment intégrer des capteurs solaires en façade ?

- Composer avec la place laissée par les ouvertures existantes, ce qui peut s'avérer difficile pour un bâtiment existant,
- Dans les secteurs où l'enneigement est important, privilégier l'implantation verticale des panneaux solaire thermique en façade pour bénéficier d'un meilleur rendement hivernal grâce au fort réfléchissement de la neige (albedo* élevé) et éviter les problèmes liés à la surcharge de neige,
- Intégrer les panneaux dans un matériau de parement de couleur proche de la façade (tavaillon ou bardage en tôle de teinte grise).
- Pour les petites surfaces, intégrer les panneaux en façade sud-ouest sur les auvents existants, ou à créer.

Comment intégrer des capteurs solaires au sol ?

Utiliser un mouvement de terrain, un talus, un muret pour venir intégrer les panneaux.

▼ Fig. 69 – Capteurs solaires thermiques, intégrés et positionnés selon un principe de composition en lien avec l'architecture du bâtiment

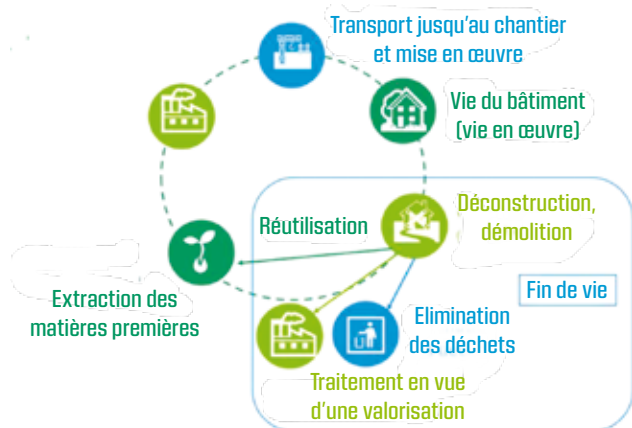


LES MATÉRIEAUX BIOSOURCÉS ET GÉOSOURCÉS EN FILIÈRE COURTE

Les matériaux biosourcés sont issus de la biomasse animale ou végétale, comme le bois d'œuvre, le chanvre, le colza, la paille, la laine de mouton... Les produits de construction dits « biosourcés » contiennent, totalement ou partiellement, des matériaux biosourcés.

Les matériaux géosourcés sont des matériaux d'origine minérale, dit « premiers », tels que la pierre sèche, la terre crue, qui demandent peu de transformation.

Utiliser dans un projet de rénovation ces produits et matériaux naturels, peu transformés et renouvelables, concourent au stockage de carbone et préservent les ressources naturelles. Du fait du nombre d'intermédiaires réduit entre la production, la transformation, la mise en œuvre sur chantier, ce sont des matériaux qui favorisent également l'économie locale dans les secteurs agricole et forestier, les filières de transformation et de recyclage, la recherche et l'innovation territoriale...



▲ Fig. 71 – Bottes de paille, tavaillons d'épicéa, moellons calcaires sont des matériaux biosourcés et géosourcés.

Les ressources issues de la biomasse sont pratiquement toutes utilisées pour la construction. Les familles de produits issues de ces ressources sont :

- Le bois d'œuvre en charpente, bardage ou menuiserie,
- Les isolants manufacturés fabriqués en rouleaux, panneaux semi-rigides ou rigides, à partir de fibres végétales ou de laine, de ouate de cellulose, de bois,
- Les isolants à base de laine de bois, de ouate de cellulose soufflées,
- La botte de paille autoportante, ou en remplissage dans une structure en bois...
- Les bétons et mortiers à base de chanvre-chaux, de ouate de cellulose humide en projection ou coffrage.

Globalement, les matériaux ont des caractéristiques isolantes sensiblement équivalentes (R).

Ce sont donc des autres caractéristiques techniques et environnementales dont il faudra tenir compte (en savoir + page suivante).

Leur comportement au feu, leur coût, leur durabilité sont également des données qui vont orienter le choix de chacun. Enfin, il faut considérer la paroi que l'on isole comme un système composé de plusieurs matériaux, soumis

◀ Fig. 70 – Cycle de vie des matériaux et produits de construction

à des contraintes spécifiques. Le choix de l'isolant doit donc se faire dans un souci de compatibilité avec les autres matériaux, pour chaque situation particulière.

Pour choisir un matériau isolant, il vaut donc mieux recourir à un professionnel : architecte, thermicien qui sera en capacité de bien comprendre le fonctionnement thermique et hygrométrique du bâtiment afin de prescrire l'isolant le plus adapté techniquement à chaque projet.

Voir aussi > *Se faire accompagner*



En savoir +

LABEL PRODUIT BIOSOURCÉ

Le label « produit biosourcé » dont bénéficient certains produits de construction apporte visibilité et transparence sur les quantités biosourcées incorporées, promeut la dimension locale des matériaux biosourcés durables, atteste du caractère renouvelable des produits et de leur capacité à stocker du carbone.

www.produitbiosource.eu

CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Bilan carbone : bilan global d'un matériau, d'un bâtiment sur sa durée de vie entière concernant sa contribution à la production de gaz à effet de serre (exprimé en équivalent CO2).

Coefficient de résistance à la vapeur d'eau (mu) : il indique dans quelle mesure un matériau (pris sous son aspect matière s'oppose à la migration de vapeur d'eau.

Conductivité thermique d'un matériau (lambda) : aptitude qu'ont les corps à transmettre la chaleur. Plus le lambda (λ) est petit, plus le matériau est isolant.

Composés Organiques Volatils (COV) : famille très nombreuse de substances organiques gazeuses composées de carbone et d'hydrogène (hydrocarbures) émises par les matériaux de synthèse, les colles, les produits de nettoyage... La toxicité des COV, liée à leur concentration et à leur synergie entre eux va de simple malaise à des effets cancérigènes ou mutagènes.

Énergie grise : quantité d'énergie nécessaire à la production d'un matériau (extraction ou récolte, transformation, transport).

Résistance thermique (R) : capacité de résistance d'une paroi à un flux de chaleur qui la traverse. La résistance thermique varie en fonction de l'épaisseur et de la conductivité thermique de la paroi. Elle s'exprime en $m^2.C/W$ [ou en $m^2.K/W$] et R = épaisseur/ λ .

La résistance thermique totale d'une paroi est égale à la somme des résistances thermiques de chacune des couches de matériau qui la constitue. Plus la résistance thermique est élevée, plus la paroi considérée est isolante.

Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau (Sd) : cette valeur désigne l'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur (en mètres). Pour que la vapeur d'eau puisse migrer à travers une paroi il faut que la valeur Sd du matériau qui se trouve à l'intérieur de la maison soit plus élevée (de façon empirique on peut considérer un facteur 5) que la valeur Sd du dernier des matériaux qui constitue la façade. Il faut en outre qu'aucun des matériaux qui constituent la façade n'ait une valeur Sd plus élevée que la valeur Sd du premier des matériaux. Cela constituerait un frein à cette migration.

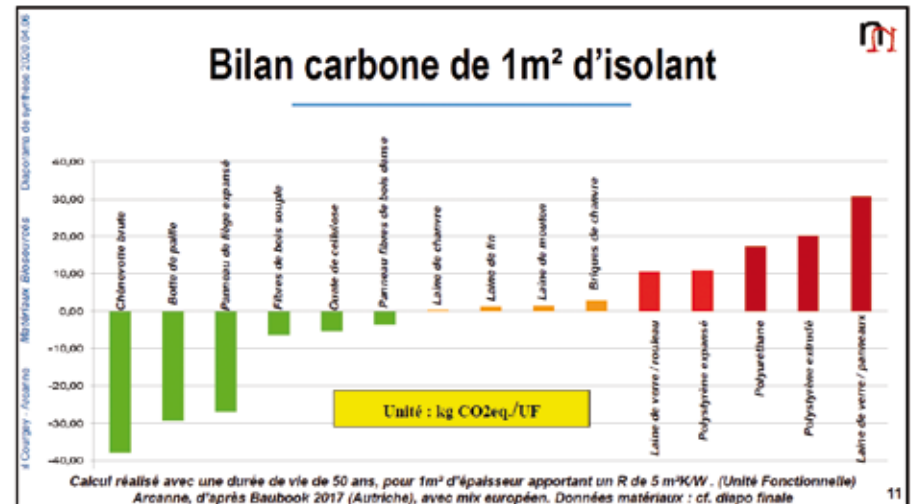
D'après :
LEVY (Pierre), *La rénovation écologique*, Terre Vivante, 2010
MOOSER (Markus), MERIGEAUX (Lucie), PFLUG (Denis), HORSCH (Bettina), *Bois et réhabilitation de l'enveloppe, rénover, isoler, optimiser*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2014

Caractéristiques des matériaux retenues pour le calcul des bilans "CO2" et "Energie grise"

	Bilan CO2 kgCO2eq/kg	Energie grise kWh/kg	Densité kg/m3	Lambda W/mK
Chênevotte brute (vrac)	-1,25	0,20	110	0,055
Bottes de paille. Flux 10' perpendiculaire aux fibres	-1,25	0,22	90	0,052
Panneau de liège expansé	-1,22	1,79	110	0,040
Fibres de bois souple	-0,80	4,00	40	0,040
Ouate de cellulose	-0,88	1,99	30	0,040
Fibre de bois haute densité	-0,15	3,53	120	0,040
Laine de chanvre	0,08	7,97	30	0,040
Laine de lin	0,22	8,76	30	0,040
Laine de mouton	0,54	8,48	15	0,040
Briques de chanvre	0,03	0,80	300	0,065
Laine de verre rouleau	2,45	12,85	27	0,032
Polyuréthane expansé	4,17	27,47	15	0,035
Polyuréthane	4,30	26,12	30	0,027
Polyuréthane extrudé	4,20	26,99	30	0,032
Laines de roche / haute densité	2,45	12,85	70	0,036

Bilan CO2 et « Énergie grise » pour la phase « fabrication ». D'après base de données IBO 2017 (Autriche), avec mix énergétique européen. « Chênevotte » renseignée par analogie avec « Botte de paille » ; Briques de chanvre d'après «hènevotte » et « Ciment ». Définition retenue pour énergie grise : énergie non renouvelable pour phase « fabrication »

▲ Fig. 72



Calcul réalisé avec une durée de vie de 50 ans, pour 1m² d'épaisseur apportant un R de 5 m²K/W. (Unité Fonctionnelle) Arcenne, d'après Baubook 2017 (Autriche), avec mix européen. Données matériaux : cf. diapo finale

▼ Fig. 73

Ce qu'il faut retenir

Comment valoriser les matériaux géosourcés (ou premiers) en rénovation ?

– Conserver et stocker les moellons et pierres de taille issus de la démolition, les réutiliser en encadrement de baies, bouchage d'ouverture, mur de pierre sèche...

– Utiliser de la pierre naturelle de provenance régionale afin de minimiser les impacts environnementaux liés aux transports et favoriser l'économie de proximité, réduire le nombre d'intermédiaire,

– Utiliser la pierre sèche (mise en œuvre sans liant) et des pierres issues du réemploi pour les aménagements extérieurs à la maison : escaliers, murets de clôture pour un jardin, murs de soutènement pour une terrasse extérieure, citernes couvertes...

– Sur le bâti ancien, utiliser de la pierre de taille en encadrement de baies nouvellement créées, en mobilier intérieur pour la salle de bains, cuisine...

– Privilégier des enduits à la chaux valorisant des agrégats de proximité : sable, chanvre...,

– Utiliser des matériaux de finition naturels et peu transformés : enduit terre, terre-paille, plâtre, ciment prompt... et mis en œuvre par des professionnels du territoire.



► Fig. 74 – Enduit et décor à la chaux sur une façade principale

► Fig. 75 – Terrasse enherbée créée par le biais d'un mur de soutènement



▲ Fig. 76 – Enduit à la chaux pierres vues en intérieur

▼ Fig. 77 – Encadrement de porte créée en pierres de taille



Ce qu'il faut retenir

Comment favoriser le bois local en structure et en second-œuvre ?

– Privilégier le choix d'essences disponibles sur le Parc ou les départements de l'Ain, du Doubs et du Jura :

- En résineux : épicéa, sapin,
 - En feuillu : robinier, érable sycomore, frêne, hêtre, merisier, châtaignier, chêne, noyer, peuplier, pin maritime, pin sylvestre,
- Concevoir son projet de rénovation de façon à utiliser du bois massif disponible auprès des scieries locales,
- Privilégier des produits développés localement : bois aboutés contrecollés, planchers bois massifs vissés ou cloués, menuiseries bois passives...

– Privilégier des mises en œuvre valorisant des bois de moindre qualité, comme par exemple dalles de planches sur chant clouées les unes sur les autres,

– Recourir et renouveler les mises en œuvre traditionnelles qui préservent la transmission des savoir-faire locaux et permettent une bonne insertion paysagère :

- Bardage traditionnel en façade exposée à la pluie : tavaillons, planches à couvre-joints,
 - Bardage planches ajourées en galerie extérieure,
 - Menuiserie en bois ou bois-alu, volets bois battants à lames verticales (sans écharpe), volet bois avec persiennes...
- Accepter le grisaillement naturel du bois en bardage.



◀ Fig. 78 – Bardage restauré en tavaillon sud-ouest

▶ Fig. 79 – Charpente nouvelle réalisée en bois massif

▶ Fig. 80 – Plancher bois local réalisé en auto-construction

▼ Fig. 81 – Planches ajourées en galerie



Ce qu'il faut retenir

Comment valoriser les filières courtes en isolation biosourcée ?

- Dans la mesure du possible, faire appel à des matériaux d'isolation produits, transformés localement : paille, chanvre, ouate de carton ou de ouate de cellulose¹³,
- Privilégier les distributeurs de matériaux écologiques indépendants connaissant les filières locales et les retours d'expérience des artisans,
- Faire appel à des professionnels (maîtres d'œuvre et artisans) engagés dans une démarche globale (qualité architecturale et patrimoniale, performance énergétique, qualité environnementale) et adhérents à la Marque Parc.

¹³ La DREAL Bourgogne Franche-Comté a édité une brochure à destination du grand public concernant les matériaux de construction biosourcés disponibles localement : http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2019_plaquette_mbs_pdf_bfc_cle183a6e.pdf

► Fig. 82 – Paille en en doublage intérieur

► Fig. 83 – Ouate de cellulose projetée humide en isolation d'un bâtiment ancien

► Fig. 84 – Béton de chanvre en isolation



© Ad+Architectes designers associées



PARC NATUREL RÉGIONAL
DU HAUT-JURA

En savoir +

LA MARQUE ÉCO-RÉNOVATION DU BÂTI

La marque Valeurs Parc Éco-rénovation du bâti : filières courtes, matériaux biosourcés et géosourcés en rénovation du bâti, s'est construite en lien avec des professionnels du bâtiment des métiers de la maîtrise d'œuvre, des métiers de la pierre et des métiers du bois.

Les professionnels bénéficiant de la marque Éco-rénovation du bâti s'engagent à répondre à votre demande en :

- Veillant à ce que les matériaux et produits utilisés proviennent essentiellement du territoire du Parc naturel régional du Haut-Jura ou d'un périmètre de provenance proche,
- Favorisant l'approche globale du projet afin de garantir la qualité architecturale, technique et économique du projet,
- Maîtrisant les savoir-faire nécessaires à la rénovation du bâti traditionnel et à la mise en œuvre d'isolation biosourcée en rénovation,
- Privilégiant les matériaux et produits peu transformés, matériaux de réemploi, matériaux issus du recyclage, matériaux renouvelables, matériaux peu émetteurs de gaz à effet de serre,
- Gérant les déchets d'activité afin de réduire l'impact environnemental.

http://www.parc-haut-jura.fr/fr/site-habitant/territoire-et-services/marque-valeurs-parc/marque-valeurs-parc.263-296-1169_3008.php



▲ Fig. 85 – Bassin filtrant en phyto épuration à Montavoix, Saint-Claude

L'ÉCONOMIE ET LA GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

L'eau est une ressource indispensable à la vie, elle n'est pas inépuisable et le changement climatique va accentuer les pénuries même dans le haut Jura. L'économie et la gestion de la ressource en eau sont aujourd'hui nécessaires, c'est une préoccupation dont il faut tenir compte lorsque l'on rénove son habitation. Trois principes peuvent guider le projet au regard de cet enjeu :

- Éviter de consommer l'eau,
- Réduire la consommation en récupérant l'eau de pluie ou en l'économisant par des dispositifs adaptés,
- Gérer les rejets (eaux pluviales, eaux grises et eaux vannes) vers le milieu environnant.

On l'oublie parfois mais dans certains cas, il est possible de se passer d'eau. Ainsi, l'installation de toilettes sèches ou encore la réhabilitation d'anciennes latrines permettent d'éviter d'utiliser de l'eau potable à des fins purement sanitaires.

Utiliser l'eau de pluie participe à préserver les réserves en eau potable. Cela permet de faire un choix écologique tout en diminuant sa facture d'eau : l'eau de pluie n'est pas potable mais elle est gratuite et stockable, de nombreux besoins en eau dans la maison peuvent être couverts en collectant les eaux de toiture.

Pour l'arrosage du jardin et le lavage de la voiture, un récupérateur d'eau de pluie extérieur est une solution idéale et sans enjeu sanitaire.

Pour l'intérieur de la maison par contre, les textes de loi sont contraignants. L'usage de l'eau de pluie est autorisé

pour l'alimentation des chasses d'eau et le lavage des sols. Si votre habitation possède un dispositif de traitement des eaux de pluie déclaré en mairie et agréé, l'eau pluviale peut être récupérée à titre expérimental pour laver le linge.

L'installation ne doit jamais être connectée au réseau d'eau potable. L'indication ou le pictogramme « eau non potable » doit être bien visible sur les robinets.

Si les eaux usées repartent dans le réseau d'assainissement collectif, il faut faire une déclaration d'usage en mairie.

Par ailleurs la mise en place de dispositifs adéquats sur les douches et robinets permettra de diminuer consommation et facture. À titre d'exemple, on peut citer les limiteurs régulateurs, les embouts mousseurs aérateurs ou

▼ Fig. 86 – Utiliser l'eau des citernes pour l'arrosage extérieur





▲ Fig. 87 – Toilettes sèches extérieures existantes et conservées

encore le mitigeur thermostatique qui évitera de laisser couler la douche avant qu'elle atteigne la température souhaitée.

Renvoyer directement l'eau des surfaces imperméables vers le réseau public d'eau pluviale ne permet pas aux réserves souterraines de bien se reconstituer et peut contribuer indirectement à l'assèchement des cours d'eaux. Il convient donc, autant que possible de favoriser la gestion des eaux pluviales à la parcelle en cherchant à la restituer directement sur le terrain via des noues d'infiltration ou des puisards. Autant que possible, il est également conseillé de limiter l'imperméabilisation des sols en utilisant par exemple des systèmes de dalles alvéolées pour les places de stationnement ou des enrobés semi-



▲ Fig. 88 – Dalles alvéolées pour places de stationnement

perméables, des goudrons drainants pour les surfaces de voirie. Les toitures végétalisées installées sur des édifices annexes, garages en extension par exemple, permettent également de temporiser le retour de l'eau pluviale vers le réseau collectif, et ainsi de retarder son écoulement.

Pour étudier la faisabilité d'un système d'assainissement autonome, il convient de contacter le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC). Ce service public local est chargé de conseiller et d'accompagner les particuliers dans la mise en place de l'ouvrage. Sur le plan technique, il existe de nombreuses solutions. Des techniques alternatives, notamment la phyto épuration qui utilise les plantes pour filtrer les eaux rejetées, peuvent aussi être mises en place.

Ce qu'il faut retenir

Comment économiser et gérer la ressource en eau ?

- Limiter la consommation d'eau potable : réutilisation de l'eau de pluie pour les usages extérieurs et intérieurs, mise en place des systèmes d'économie d'eau...,
- Limiter l'imperméabilisation des surfaces,
- Mettre en place des systèmes d'assainissement non collectifs performants et respectueux de l'environnement tel que la phyto épuration.

▼ Fig. 89 – Récupération d'eau de pluie dans un bâtiment public pour alimenter les chasses d'eau



@ D. Juredieu, architecte



▲ Fig. 90



▲ Fig. 91



▲ Fig. 92

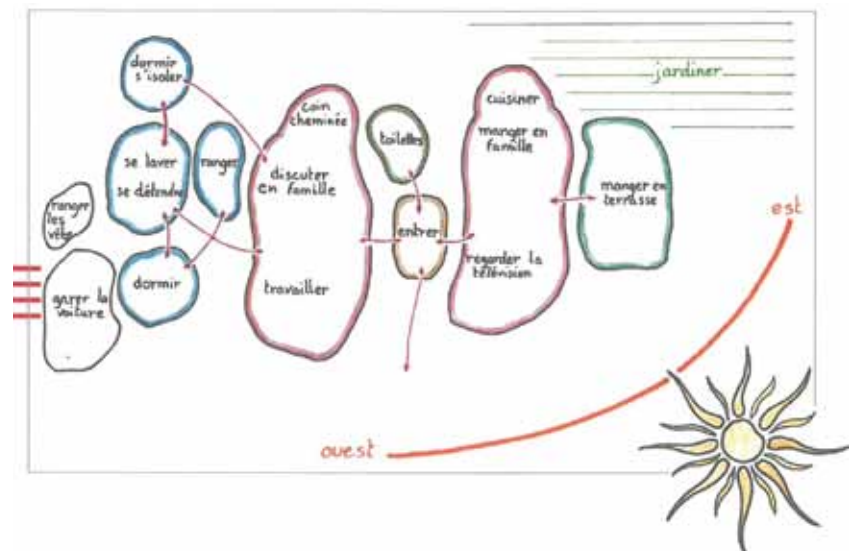
PRÉPARER SON PROJET

Prendre la décision de rénover c'est faire le constat que sa maison ne correspond pas tout à fait à ses besoins. Les dysfonctionnements sont souvent bien identifiés mais il est important d'avoir une réflexion globale afin de mieux cerner les attentes et de les prioriser. Cette réflexion préalable nécessite du temps et de la méthode, elle se concrétise par la définition d'un programme de travaux qui doit s'appuyer sur un diagnostic de l'existant et correspondre à ses possibilités financières. Le projet devra être conforme à la réglementation, notamment en matière d'urbanisme. Il sera donc utile en amont de celui-ci d'en prendre connaissance, afin d'être en mesure de remplir les obligations administratives qui s'imposeront.

Lors des différentes étapes d'un projet de rénovation, il est possible de se faire accompagner par des professionnels et conseiller par différents organismes.



▲ Fig. 93



► Fig. 94 – Schéma de fonctionnement en phase programme

DÉFINIR SON PROGRAMME

LE PRÉ-PROGRAMME

Le point de départ d'un projet de rénovation ce sont les envies d'habiter, les besoins spécifiques et les possibilités d'exprimer ou non ces attentes dans une maison existante.

Pour démarrer la réflexion, il faut se demander en quoi sa maison correspond à :

- Son mode de vie : qualité des espaces intérieurs, luminosité des pièces, relation visuelle avec le paysage, couleurs et matières...
- Ses besoins spécifiques : surfaces disponibles, nombre de pièces, liaisons fonctionnelles entre les différents espaces...
- Ses valeurs : respect de l'environnement, économie d'énergie, intégration paysagère, matériaux sains...

Puis, à partir de ce travail, il faut définir ses priorités, celles qui motivent réellement le projet de rénovation. Il est possible de transcrire par écrit cette réflexion ou d'esquisser un schéma d'aménagement, d'extension qui peu à peu se précisera à mesure de l'avancement de la démarche.

Dès le début de la réflexion, vous pouvez vous faire accompagner par un organisme de conseil.

Voir aussi > Les organismes de conseil

LE DIAGNOSTIC DE L'EXISTANT

Mais, cette réflexion préalable doit être rapidement confrontée à la réalité du bâtiment sur lequel l'intervention est prévue. Il convient pour cela de réaliser un diagnostic de l'existant qui permettra de confirmer la faisabilité technique et financière du projet et, éventuellement, d'adapter le préprogramme.

Le diagnostic consiste à repérer les forces et faiblesses du bâtiment existant en examinant soigneusement les questions techniques, ainsi que les questions relatives à la qualité architecturale du bâtiment et à son insertion dans le site :

– **Le diagnostic structurel et sanitaire** permet d'évaluer l'état du bâtiment du point de vue de ses structures : état des maçonneries, des charpentes bois, désordres et pathologies... ; de l'humidité : présence d'eau dans les parois, remontées capillaires, absence de drainage, fuites en toiture, absence de ventilation... ; sanitaire : insectes, champignons... Ce diagnostic est particulièrement important en bâti ancien où ce sont parfois des travaux antérieurs mal conçus qui ont causé des désordres.

– **Le diagnostic patrimonial et architectural** est indispensable lorsque le bâtiment est représentatif de l'architecture traditionnelle, d'un mouvement architectural reconnu

ou un monument historique... Il permet de relever les éléments d'architecture, les dispositifs techniques ayant un intérêt ; il évalue leur état de conservation ; il permet de mieux définir dans le cadre des travaux à venir les options architecturales et techniques vis-à-vis de ces éléments : conservation en l'état, restauration, remplacement à l'identique, réinterprétation.

– **Le diagnostic paysager et urbain** peut permettre de faire le point sur le niveau d'ensoleillement propre au site, les masques solaires qui influent sur les possibilités de recourir aux énergies renouvelables. La nature du sol, la présence d'eau... sont également des éléments à apprécier car ils peuvent parfois générer des pathologies humides ou structurelles, ou influencer sur la possibilité de réaliser une extension.

– **Le diagnostic thermique** (ou audit énergétique) consiste à faire l'état des lieux du bâtiment pour ce qui concerne ses consommations énergétiques, son niveau d'isolation (murs, planchers haut et bas, menuiseries), son étanchéité à l'air, ses ponts thermiques, ses équipements techniques : chauffage (production, émetteurs), eau chaude sanitaire, renouvellement d'air, refroidissement ; son inertie...

L'ensemble de ce travail préalable se concrétise sous la forme :

– D'un **relevé de l'existant**, indispensable et nécessaire à l'établissement du projet de rénovation, qui permet de

disposer des plans, coupes, façades du bâtiment, de la composition des parois, du positionnement des ouvertures, des réseaux existants dans le bâtiment...

– D'une **note de faisabilité** de votre projet qui croise pré-programme et diagnostic. Différents scénarios de rénovation peuvent y être étudiés selon une approche globale : architecturale, fonctionnelle, technique, thermique. Ces scénarios font l'objet d'une approche financière par ratio, ils permettent d'affiner le budget à consacrer au projet.

Ce travail préparatoire global ne doit pas être négligé sous peine d'un diagnostic partiel qui pénaliserait ensuite l'ensemble de la réflexion. Il doit être confié à un professionnel de la construction qui a une vision transversale et pourra éventuellement faire intervenir des spécialistes sur certaines parties du diagnostic. L'architecte, apparaît comme le plus à même de vous accompagner, d'autant qu'il pourra vous assister dans les phases suivantes de votre projet : du dépôt de l'autorisation d'urbanisme jusqu'au suivi des travaux éventuels...

► Fig. 95

LE BUDGET PRÉVISIONNEL

Le programme consiste à approfondir un des scénarios évoqués à l'issue du pré-programme et du diagnostic. Pour cela, il convient de mieux cerner le budget disponible. Celui-ci s'établit en tenant compte de :

– **Des recettes** qui sont constituées de l'autofinancement, d'une somme empruntée, du produit des éventuelles locations et des aides éventuelles.

En rénovation, ces aides peuvent concerner l'adaptation du logement au handicap, l'amélioration de la performance énergétique. Elles sont attribuées par l'État, par les collectivités selon les politiques mises en œuvre aux échelles locales, départementales, régionales. Les four-



© Ad+Architectes designer associés

nisseurs d'énergies ont également l'obligation d'inciter leurs clients à faire des économies d'énergie, ces actions d'incitation peuvent prendre différentes formes : prêt bonifié, subvention, prime, bon d'achat, diagnostic... Pour les bâtiments à forte valeur patrimoniale, des souscriptions peuvent être menées avec l'appui de la Fondation du Patrimoine.

– **Des dépenses** qui prennent en compte le coût des travaux, ainsi que des coûts annexes qu'il ne faut pas négliger :

- Taxes : taxe d'aménagement liée à l'autorisation d'urbanisme, augmentation éventuelle de votre taxe d'habitation...

- Frais liés à différents actes : frais de notaire, frais bancaire, assurance dommage-ouvrage¹⁴.

- Frais liés à des prestations : contrats de maîtrise d'œuvre : sondage de sol, bornage de terrain, raccordement aux réseaux selon la situation du projet...

Le calcul en coût global de diverses solutions envisageables (investissements et coûts prévisionnels des énergies nécessaires au fonctionnement diminués des éventuelles aides) permettra de faire des choix éclairés.

¹⁴ En tant que maître d'ouvrage faisant réaliser des travaux, vous avez l'obligation avant l'ouverture du chantier de souscrire, pour votre compte et celui des propriétaires successifs, une assurance garantissant, en dehors de toute recherche de responsabilités, le paiement de la totalité des travaux de réparation des dommages de la nature dont sont responsables les professionnels de la construction : architectes, entreprises, contrôleur technique...

CONNAÎTRE LA RÉGLEMENTATION

LA RÉGLEMENTATION D'URBANISME

Les règles d'urbanisme en vigueur sur la commune s'appliquent à tous les projets de construction : rénovation, extension, construction neuve...

Elles sont stipulées dans le document de planification qui s'applique au projet. Ce document, accompagné éventuellement d'annexes architecturales, est consultable en mairie, il est indispensable d'en prendre connaissance.

Les règles applicables ont notamment pour objectif de garantir la meilleure insertion paysagère et architecturale des constructions et s'organisent autour de 3 thématiques :

- 1/ La destination des constructions, l'usage des sols et la nature des activités,
- 2/ Les caractéristiques urbaines, architecturales, environnementales et paysagères des constructions,
- 3/ Les équipements et réseaux desservant les parcelles.

Selon la situation du projet, des servitudes d'utilité publique peuvent entraîner des contraintes particulières. Celles-ci peuvent être de nature culturelle dans un but « *de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine culturel* » ou de nature environnementale lorsqu'elles sont instituées « *pour la création, la préserva-*

tion ou la restauration de certaines zones ». Il convient de tenir compte de ces servitudes le plus en amont possible en se renseignant sur leur existence auprès de la commune et sur leur prise en compte auprès des services de l'État.

Le Code Civil génère également des servitudes, qui ne sont pas mentionnées dans les règles d'urbanisme, elles concernent par exemple la réglementation des vues créées sur les propriétés voisines...

LA DEMANDE D'AUTORISATION D'URBANISME

La demande d'autorisation d'urbanisme est obligatoire, elle concerne aussi bien la construction d'une extension que le ravalement de façade, le changement de destination... Cette autorisation vous prémunit de graves difficultés (recours du voisinage, de la commune, de l'état...) et valorise le bien lors de la vente.

En rénovation, l'extension d'une maison existante peut nécessiter le dépôt :

- **D'un permis de démolir,**
- **D'une déclaration de travaux préalable,**

En savoir



LE CERTIFICAT D'URBANISME

Dans le cadre d'un projet de rénovation, notamment lorsqu'il y a extension, il peut être utile de demander un Certificat d'Urbanisme en mairie. Délivré gratuitement, c'est un acte administratif qui informe sur les possibilités d'utilisation du terrain au regard des règles d'urbanisme qui s'appliquent.

Deux types de certificat d'urbanisme existent :

- Le CUa, certificat d'information, qui permet de connaître les limitations administratives applicables à votre terrain : servitude d'utilité publique, droit de préemption, zone de protection des monuments historiques...
- Le CUb, certificat opérationnel, qui selon la localisation approximative et la destination du projet, reprend les éléments du CUa et précise dans quelles conditions le terrain peut accueillir la réalisation envisagée.

– **D'un permis de construire.**

Il convient de se renseigner auprès du service urbanisme de la commune ou de la communauté de communes pour savoir dans quel cadre rentre le projet et quelle autorisation d'urbanisme doit être déposée.

LA RÉGLEMENTATION THERMIQUE DANS L'EXISTANT

Les maisons d'habitation de surface inférieure à 1000 m² ou construites avant 1948 sont concernées par la **Réglementation Thermique (RT) dite « élément par élément »**. Celle-ci définit, selon 8 zones géographiques, les performances minimales à atteindre lors de l'installation ou du remplacement de 8 éléments¹⁵ du bâtiment.

Le principe de la RT par élément est de permettre d'entreprendre des travaux par étapes et d'améliorer à cette occasion la performance thermique des éléments concernés par les travaux. Cependant les niveaux de performance exigés ne sont pas très élevés : ils ne permettront pas d'atteindre les objectifs fixés par la Loi Relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte qui précise qu'à « l'horizon 2050, l'ensemble des bâtiments du parc immobilier doit être rénové en fonction des normes « Bâtiment basse consommation » (BBC) ou assimilées [...] ».

¹⁵ Les 8 éléments à prendre en compte dans la RT existante sont : Isolation des parois opaques, isolation des parois vitrées, chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, ventilation mécanique, éclairage non résidentiel, énergies renouvelables.

C'est donc à chacun d'entre nous de rechercher des objectifs de performance énergétique allant au-delà de la réglementation thermique. D'autant que cette ambition rejoint également l'intérêt individuel qui consiste à mettre en œuvre des travaux économiquement viables et durablement performants d'un point de vue énergétique.

Voir aussi

> *L'approche thermique globale et performante*

Un projet de ravalement de façade, de réfection de toiture peut être concerné par la **réglementation dite des « travaux embarqués »**. Celle-ci oblige à mettre en œuvre une isolation thermique à l'occasion de travaux de rénovation de ce type. Pour le ravalement de façade, cette obligation ne concerne pas les façades comportant des matériaux sensibles à l'humidité : pierre, terre crue, torchis, bois, matériaux de fabrication artisanale (enduit traditionnel à la chaux notamment). Des contraintes d'ordre technique, juridique, architecturale et économique peuvent également dispenser de cette obligation.

En cas de construction d'une extension, vous pouvez être concerné par la **réglementation thermique 2012**¹⁶ applicable aux bâtiments neufs nécessitant permis de construire. Cette réglementation sera modifiée au 1er janvier 2021 par la mise en place de la RE 2020.

¹⁶ <https://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/presentation.html>

En savoir



RECOURS OBLIGATOIRE À L'ARCHITECTE ?

L'article 3 de la loi n°77-2 du 3 janvier 1977 sur l'architecture précise que le recours à l'architecte est obligatoire pour quiconque désire entreprendre des travaux soumis à demande de permis de construire.

Cependant par dérogation à l'article 3, « *ne sont pas tenues de recourir à un architecte les personnes physiques [...] qui déclarent vouloir édifier ou modifier, pour elles-mêmes, une construction de faible importance dont les caractéristiques, et notamment la surface maximale de plancher est inférieure à 150 m² ; ainsi que lorsque les travaux « [...] sont limités à des reprises n'entraînant pas de modifications visibles de l'extérieur.* »

SE FAIRE ACCOMPAGNER

LES ACTEURS DU PROJET

En fonction de l'ampleur et de la complexité de votre projet de rénovation, il pourra être nécessaire de faire appel à des professionnels de la maîtrise d'œuvre : architecte, bureau d'étude structure, thermicien...

L'architecte¹⁷ a une approche transversale, c'est un généraliste que vous pouvez missionner pour concevoir votre projet. En s'appuyant sur des bureaux d'études techniques, il peut réaliser le diagnostic préalable de l'existant, préciser votre programme, proposer un projet architectural, fonctionnel et technique, estimer vos travaux.

L'architecte établit les plans, documents écrits qui permettront d'engager le dépôt du permis de construire, la consultation des entreprises...

Il peut également vous assister dans les opérations de suivi de chantier. Il s'attache alors à garantir la continuité du projet entre sa conception et sa réalisation, notamment lors des ajustements techniques inhérents au chantier. Sa prestation complète est facteur de qualité, de performances et d'économies sur la durée.

¹⁷ L'exercice de la profession et le port du titre d'architecte (ou d'agréé en architecture) sont réglementés. Nul ne peut exercer et porter le titre sans être inscrit à un tableau régional de l'Ordre des Architectes.
<https://www.architectes.org/quelles-garanties-vous-offre-larchitecte>

L'intérêt de recourir à ces professionnels de la maîtrise d'œuvre dès le début de vos réflexions vous permet de bénéficier :

- De garanties : compétences, éthique, assurances, devoir de conseils,
- D'une approche globale qui intègre toutes les dimensions de votre projet,
- D'un conseil indépendant et neutre vis-à-vis de solutions techniques présentes sur le marché : offre de fabricants, d'installateurs ou d'entreprises.

LES ORGANISMES DE CONSEIL

Durant les phases de préparation de votre projet de rénovation, vous pouvez vous faire accompagner gratuitement par différents organismes de conseil.

Le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) :

Les CAUE(s) sont des organismes départementaux nés de la loi sur l'architecture du 3 janvier 1977, qui ont pour mission de promouvoir la qualité de l'architecture, de

l'urbanisme et de l'environnement. Ainsi, avant tout projet, vous pouvez rencontrer un architecte-conseiller ou un paysagiste du CAUE, il vous conseillera gratuitement et en toute indépendance pour votre projet de réhabilitation, de rénovation et d'extension...

> CAUE de l'Ain
34 rue Général Delestraint
01000 Bourg-en-Bresse.
04 74 21 11 31
contact@caue-ain.com
www.caue01.org

> CAUE du Doubs
Fort Griffon – Entrée D
1 chemin de Ronde
25000 Besançon
03 81 82 19 22
caue25@caue25.org
www.caue25.org

> CAUE du Jura
151 rue Regard
39000 Lons-Le-Saunier
03 84 24 30 36
caue39@caue39.fr
www.caue39.fr

L'Agence Départementale d'Information sur le Logement (ADIL) :

Les Agence Départementale d'Information sur le Logement sont agréées par l'Agence Nationale d'Information sur le Logement (ANIL) et conventionnées par le Ministère du Logement. La vocation de l'ADIL est d'offrir aux habitants un conseil personnalisé juridique, financier et fiscal sur toutes les questions relatives au logement, dans le respect de trois principes : neutralité, objectivité et gratuité du service rendu.

> ADIL de l'Ain
34 rue Général Delestraint
01000 Bourg-en-Bresse
04 74 21 82 77
mail ?
<https://adil01.org/>

> ADIL-EIE du Doubs
1, chemin de Ronde du Fort Griffon
Entrée D
25000 Besancon
03.81.61.92.41
contact@adil25.fr
www.adil25.org

> ADIL du Jura
Maison de l'Habitat
32 rue Rouget de Lisle
39000 Lons-le-Saunier
03 84 86 19 30
adil.39@wanadoo.fr
www.adil39.org

Les organismes d'accompagnement et de conseil en rénovation énergétique :

Les Espaces Info Énergie développent une mission d'intérêt général visant à informer gratuitement et de manière objective sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et le changement climatique. Le rôle des conseillers est de guider les particuliers dans leurs projets en lien avec les économies d'énergie et d'informer sur les aides financières disponibles.

> EIE de l'Ain – ALEC 01
Bâtiment de la CMA, 2ème étage
102 boulevard Edouard Herriot
CS 88405
01000 Bourg-en-Bresse
04 74 45 16 46
info@alec01.fr
www.alec01.fr

> EIE du Doubs – ADIL
1, chemin de Ronde du Fort Griffon
Entrée D
25000 Besancon
03.81.61.92.41
contact@adil25.fr
www.adil25.org

> EIE du Jura
Ajena Energie et Environnement
28 Boulevard Gambetta
39000 Lons-le-Saunier
03 84 47 81 14
infoenergie.jura@ajena.org
ajena.org/contact

Certaines collectivités du Parc ont mis en place un accompagnement à la rénovation énergétique pour les particuliers :

> Service Public de l'Efficacité Énergétique
Communauté de Communes ARCADE
Haut-Jura
112 rue de la République
BP 80106
39403 Morez Cedex
03 84 34 11 30
secretariat@arcade-cchj.fr

> Plateforme de rénovation énergétique
Regenero – Communauté de Communes
Pays Bellegardien
Pépinière d'Entreprises
Parc d'activité des Etournelles
Rue Santos Dumont
01200 Chatillon-en-Michaille
04 58 57 00 87
contact@regenero.fr

> Plateforme de rénovation énergétique
Regenero – Communauté d'Agglomération
du Pays de Gex
Maison de Services au Public
Pays de Gex agglo
135 rue de Genève
01210 Gex
04 58 57 00 87
contact@regenero.fr

Les Unité Départementales de l'Architecture et du Patrimoine (UDAP) :

Les UDAP sont des services départementaux du Ministère de la Culture et de la Direction régionale de Affaires Culturelles, ils participent à la promotion de la qualité patrimoniale, architecturale et urbaine, à la conservation et à la valorisation du patrimoine monumental. Ils veillent à la préservation et à la mise en valeur des espaces protégés : abords de monuments historiques, site patrimoniaux remarquables, gestion des sites et paysages.

> UDAP de l'Ain
23 rue Bourgmayer
01000 Bourg-en-Bresse
04 74 22 23 23

> UDAP du Doubs
7, rue Nodier
25043 Besançon
03 81 65 72 10
sdap.doubs@culture.gouv.fr

> UDAP du Jura
8, avenue Thurel
39000 Lons-le-Saunier
03 84 35 13 51
sdap39@culture.gouv.fr

Le Parc naturel régional du Haut-Jura :

Les Parcs naturels régionaux sont des collectivités territoriales qui ont pour vocation d'asseoir un développement économique et social du territoire, tout en préservant et valorisant le patrimoine naturel, culturel et paysager.

Les cinq missions des Parcs naturels régionaux¹⁸ sont : la protection et la gestion du patrimoine naturel, culturel et paysager ; l'aménagement du territoire ; le développement économique et social ; l'accueil, l'éducation et l'information ; l'expérimentation, l'innovation.

En matière d'architecture, le Parc naturel régional du Haut-Jura travaille au développement d'une architecture respectueuse des paysages bâtis et à la préservation des patrimoines bâtis. Il met en œuvre différentes actions qui concourent à renforcer économie locale et architecture durable en valorisant les ressources et savoir-faire du territoire, renouvelant les cultures constructives locales, préservant les patrimoines traditionnels...

Selon la situation de votre projet, le Parc peut également vous informer des protections environnementales dont vous devrez tenir compte.

> Parc naturel régional du Haut-Jura
Maison du Parc
29, le Village
39310 Lajoux
03 84 34 12 30
www.parc-haut-jura.fr

¹⁸ Article R333-4 du Code de l'Environnement

LES RESSOURCES

GLOSSAIRE

Albedo : l'albédo est une grandeur physique sans unité. Compris entre 0 et 1, il caractérise l'aptitude d'une surface (solide, liquide ou gazeuse) à réfléchir le rayonnement qui lui parvient.

Coche (appellation locale) : sur le territoire du Parc naturel régional du Haut-Jura, il s'agit de l'avancée des murs latéraux de chaque côté de la façade principale qui permettent de créer un espace abrité du vent, de la pluie. Il s'agit d'un élément d'adaptation au climat.

Énergie finale : c'est l'énergie directement à disposition du consommateur et ayant subi une ou plusieurs transformations et transports (bois sous forme de plaquettes, pellets, essences, piles, gaz, etc.)

Énergie primaire : c'est l'énergie disponible dans l'environnement sans transformation. Mis à part l'énergie électrique, le taux de conversion pour les autres énergies est de 1 (énergie primaire = énergie finale*). Pour l'électricité, on considère qu'il faut en moyenne 2,58 kWh d'énergie primaire pour produire 1 kWh d'énergie électrique directement consommée par l'abonné au réseau.

Ferme : édifice comprenant un logis et les dépendances nécessaires à l'exploitation agricole. La ferme se dis-

tingue des autres maisons rurales par l'importance des espaces et des bâtiments consacrés à l'outillage agricole, au bétail et aux récoltes : étable, grange, remise...

Frein-vapeur : le frein-vapeur est un pare-vapeur qui a une valeur Sd (résistance à la diffusion de la vapeur d'eau) faible. Il laisse donc plus passer l'humidité (mais reste bien étanche à l'air). Cela permet à la paroi de mieux respirer. Il existe également des freins-vapeur, à résistance variable, dits « intelligents » qui évoluent avec l'humidité relative. Ils freinent le passage de la vapeur quand l'air intérieur est plus sec (généralement en hiver), et permettent le séchage du mur, lorsque l'humidité relative intérieure est plus élevée (généralement en été ou au printemps).

Hygrique et hydrique : le terme « hygrique » se rapporte à l'eau sous forme de vapeur tandis que le terme « hydrique » se rapporte à l'eau sous forme liquide.

Hygrométrie : l'hygrométrie est la quantité relative d'eau présente dans un gaz (par exemple l'air). C'est le rapport entre la quantité d'eau réelle et la quantité maximum admissible, appelé taux d'humidité et exprimé en %.

Inertie : l'inertie thermique est la capacité d'un matériau à stocker de la chaleur ou de la fraîcheur.

Maître d'ouvrage : Le maître d'ouvrage est la personne pour qui est réalisé le projet. Elle est l'entité porteuse du projet, définit les besoins, le calendrier et le budget

consacré à ce projet. Le résultat attendu du projet est la réalisation d'un produit, appelé ouvrage.

Moellons : un moellon est une pierre à bâtir, en général de calcaire, taillée partiellement ou totalement, avec des dimensions et une masse qui le rendent maniable par un homme seul.

Pathologies (du bâtiment) : ensemble des maladies du bâtiment.

Perspiration : capacité d'une paroi à laisser passer la vapeur d'eau.

Pont thermique : un pont thermique est une zone qui, dans l'enveloppe d'un bâtiment, présente une variation de résistance thermique. Il s'agit en général d'un point de la construction où la barrière isolante est rompue.

Remontées capillaires : remontées d'humidité, essentiellement sous forme liquide, dans un mur, par effet de tension capillaire.

Sarking : procédé d'isolation thermique de la toiture qui consiste à rapporter un isolant sur la toiture existante.

Vapeur d'eau : eau sous forme gazeuse

Vernaculaire : l'architecture vernaculaire peut s'entendre comme étant « l'architecture des gens », l'architecture sans architecte, faisant appel aux matériaux disponibles sur place et mettant en œuvre des techniques traditionnelles.

BIBLIOGRAPHIE

Bâtiment économe en énergie, les clés pour réussir son projet de construction ou de rénovation, Réseau des Espaces Info Énergies en Bourgogne, 2014

BAUDELET (Virginie), *Collection patrimoine Pontarlier*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 2014



CHAULACEL (Élise), *Comprendre et restaurer, murs en pierre sèche*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 2015

COEUDEVEZ (Claire-Sophie), DEUX (Suzanne), *Bâtiments, Santé, le tour des labels*, Éditions Medieco, 2011

COURGEY (Samuel), OLIVA (Jean-Pierre), *La conception bioclimatique, des maisons confortables et économes, en neuf et en réhabilitation*, Édition terre vivante, 2006.

COURGEY (Samuel), OLIVA (Jean-Pierre), *L'isolation thermique écologique*, Édition Terre vivante, 2010

DABURON (Agnès), FLUHR (Jean-Christophe), MISSE (Arnaud), NAUDOT (Bernard), *Guide solaire et habitat, l'intégration des équipements dans les Hautes-Alpes*, Parc national des Écrins, Parc naturel régional du Queyras, Conseil Général des Hautes-Alpes, CAPEB, 2011

DEFERT (Hélène), *Rapport d'étude la rénovation énergétique : l'isolation thermique par l'extérieur – Utilisation de bois local, de matériaux biosourcés*, Parc naturel régional du Haut-Jura, 2015



École d'Avignon, *Guide technique, Enduits à la chaux*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 2006

FORESTIER (Marc), *Construire avec les ressources naturelles du massif du Jura*, Édition Favre Lausanne, 2015

FORESTIER (Marc), MOOSER (Markus), PITTET-BASCHUNG (Mélanie), *Surélévations en bois – densifier, assainir, isoler*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2011

GALMICHE (Véronique), *Isolants biosourcés : points de vigilance*, Agence Qualité Construction, 2016

GARCIA (Sophie), LOUP-MENIGOZ (Sabine), *Guide couleurs et matériaux du bâti, Station des Rousses, La maison ancienne*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 2019

GARCIA (Sophie), LOUP-MENIGOZ (Sabine), *Guide couleurs et matériaux du bâti, Station des Rousses, La maison individuelle*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 2019

Guide des matériaux isolants pour une utilisation efficace et durable, Énergievie.info, Espaces Info Énergie Auvergne Rhône-Alpes, 2020

La Maison écologique, Spécial Isolation, 2019



LAMARQUE (Pierre), VERCEZ (Muriel), *Guide technique, Tavillons d'épicéa*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, réédition 2008

Les matériaux de construction biosourcés et géosourcés, Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, 2019

LE GOFF-DUCHATEAU (Soazick), *Guide Capteurs solaires, Intégration architecturale dans le bâti*, Département de l'Aude, STAP de l'Aude

LEVY (Pierre), *La rénovation écologique*, Édition Terre Vivante, 2010

Plan Climat Énergie (PCE) du Parc naturel régional du Haut-Jura, Lajoux, 2011

DIKOS, VIZÉA, raAKa, *Éco-étude, Démarche d'éco-rénovation du Parc naturel régional du Haut-Jura*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 2018

REYNET (Marie-Pierre), *Collection patrimoine, Basse-Vallée de la Bienne, Bellegarde-sur-Valserine, Champagnole, Divonnes-les-Bains, Ferney-Voltaire, Grandvaux et Malvaux, Dyonnax, Le Pays de Gex*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura

Schéma de développement des énergies renouvelables, partie 1 : étude du potentiel d'énergie renouvelable et partie 2 : stratégie de développement, Parc du Haut-Jura, Lajoux, 2013



VERCEZ (Muriel), FORESTIER (Marc), *L'habitat rural des Hautes-Combes*, Édition Parc naturel régional du Haut-Jura, 1996

SITES INTERNET

ADEME, <https://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/habitation/renover>

Ajena, Renov'Act, Votre parcours de rénovation, <https://www.ajena.org/renovact/programme.htm>, 2013-2015

ALEC 01, Agence Locale de l'Énergie et du Climat de l'Ain : <https://www.alec01.fr/>

Association négawatt, Réussir la transition énergétique, <https://negawatt.org/L-Association-negaWatt>

Association ARCANNE, Construction et développement durable, <https://associationarcanne.com/>

Association OIKOS, Information, formation et éducation à la construction et la rénovation écologique : <https://oikos-ecoconstruction.com/>

Bourgogne Bâtiment Durable, <http://www.bourgogne-batiment-durable.fr/tout-sur-la-qeb/batiment-basse-energie.html#c4267>

CAUE 01, Publications, <https://www.caue01.org/fr/portail/93/publication/index.html>

CAUE 39, Fiches et guides conseils, <https://www.caue39.fr/fiches-et-guides-conseils.php>

CAUE 25, Publications, <https://www.caue25.org/category/publication/>

CAUE de Bourgogne Franche-Comté, Habiter nos territoires : Un patrimoine à partager... des défis à relever : <http://www.caue-franche-comte.fr/>

Centre de Ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien (CREBA), <http://www.rehabilitation-bati-ancien.fr/fr>

CRATerre, Centre internationale de la construction en terre : <http://www.craterre.org/>

DREAL BFC, Filières vertes et éco-matériaux : <http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/filieres-vertes-et-eco-materiaux-r2314.html>

Espaces info énergie Auvergne Rhône-Alpes : www.info-energie-auvergnerrhonealpes.fr

FIBOIS 01, La filière bois de l'Ain : <https://www.fibois01.org/>

FIBOIS Auvergne Rhône-Alpes, <https://www.fibois-aura.org/>

FIBOIS Bourgogne Franche-Comté, Interprofession de la filière forêt-bois en Bourgogne Franche-Comté : <https://fibois-bfc.fr/>

Fondation du patrimoine, Sauvegarde et valorisation du patrimoine : <https://www.fondation-patrimoine.org/>

Maisons Paysannes de France, CETE de l'Est, Amélioration thermique du bâti ancien – Fiches ATHEBA, <http://maisons-paysannes.org/restaurer-et-construire/fiches-conseils/amelioration-thermique-bati-ancien/>, 2010

Parc naturel régional du Haut-Jura, <http://www.parc-haut-jura.fr/>

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Couverture

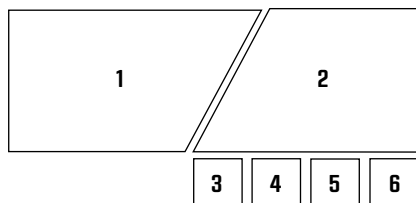


Fig. 1 : © M-A. Le Métayer

Fig. 2, 5 : © R. Gauthier, PnrHJ

Fig. 3, 4 : © PnrHJ

Fig. 6 : © M. Forestier

Pages > 6, 7

Fig. 7, 8 : © M-A. Le Métayer

Fig. 9 : © PnrHJ

Fig. 10 : © Maisons Paysannes de France

Pages > 8, 9

Fig. 11, 12 : © V-K. Simon, PnrHJ

Fig. 13, 14 : © R. Charpentier, PnrHJ

Fig. 15, 18 : © S. Freytag, PnrHJ

Fig. 16 : © E. Karche, PnrHJ

Fig. 17 : © F. Pageaut, PnrHJ

Pages > 10, 11

Fig. 19, 21, 22, 23, 24 : © F. Pageaut, PnrHJ

Fig. 20 : © R. Charpentier, PnrHJ

Pages > 12, 13

Fig. 25 : © R. Charpentier, PnrHJ

Fig. 26 : © F. Pageaut, PnrHJ

Fig. 27, 30 : © PnrHJ

Fig. 28, 29 : © S. Garcia

Pages > 14, 15

Fig. 31 : © École d'Avignon

Fig. 32 : © PnrHJ

Fig. 33, 34 : © Maisons Paysannes de France

Pages > 17, 18

Fig. 35 : © ADEME

Fig. 36, 38 : © PnrHJ

Fig. 37 : © R. Gauthier, PnrHJ

Pages > 20, 21

Fig. 39, 40 : © PnrHJ

Pages > 22, 23

Fig. 41, 44, 47 : © Ad+ Architectes designer associés

Fig. 42, 45 : © O. Juredieu, architecte

Fig. 43 : © L'Atelier d'en Haut, architecte

Fig. 46, 48 : © PnrHJ

Pages > 24, 25

Fig. 49 : © M-A. Le Métayer

Fig. 50, 51, 52 : © PnrHJ

Fig. 53 : © Ad+ Architectes designer associés

Fig. 54, 56 : © PnrHJ

Fig. 55 : © R. Gauthier, PnrHJ

Pages > 26, 27

Fig. 57 : © PnrHJ

Fig. 58 : © OIKOS, PnrHJ

Pages > 28, 29

Fig. 59, 60, 61, 62, 64, 65 : © PnrHJ

Fig. 63 : © G. Benoit à la Guillaume, PnrHJ

Pages > 30, 31

Fig. 66, 67, 69 : © PnrHJ

Fig. 68, 71 : © R. Gauthier, PnrHJ

Fig. 70 : © Karibati

Pages > 32, 33

Fig. 72, 73 : © ARCANNE

Fig. 74 : © R. Gauthier, PnrHJ

Fig. 75, 76, 77 : © PnrHJ

Pages > 34, 35

Fig. 78 : © M. Forestier

Fig. 79, 80 : © PnrHJ

Fig. 81 : © M-A. Le Métayer

Fig. 82, 84 : © OIKOS

Fig. 83 : © Ad+ Architectes designer associés

Fig. 84 : © PnrHJ

Pages > 36, 37

Fig. 85, 87 : © R. Gauthier, PnrHJ

Fig. 86, 88, 89 : © PnrHJ

Pages > 38, 39

Fig. 90 : © O. Juredieu, architecte

Fig. 91, 92 : © R. Gauthier, PnrHJ

Fig. 93 : © B. Becker, PnrHJ

Fig. 94 : © CAUE 25

Page > 41

Fig. 95 : © Ad+ Architectes designer associés

Dos de couverture



Fig. 96 : © R. Gauthier

Fig. 97 : © M-A. Le Métayer



Cet ouvrage est destiné aux habitants du Parc ayant pour projet de rénover leur maison d'habitation, que celle-ci soit une ferme traditionnelle du 19ème siècle ou un chalet en bois des années 70. Les principes qui y sont développés sont ceux de l'éco-rénovation et s'appuient principalement sur l'approche globale du projet : prise en compte de l'architecture existante, amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe, recours à des matériaux écologiques, aux ressources et au savoir-faire locaux ainsi qu'aux énergies renouvelables.

Ainsi dans le premier chapitre, une brève description des maisons existantes sur le Parc naturel régional du Haut-Jura permettra de comprendre que toute intervention sur

un bâtiment existant doit prendre en compte ses caractéristiques architecturales et techniques sous peine de commettre des erreurs qui seraient dommageables pour la qualité esthétique de l'édifice et pour la pérennité des travaux engagés.

Puis, les principes d'éco-rénovation seront présentés : approche globale de l'architecture, démarche bioclimatique, réduction de l'impact environnemental en privilégiant le recours aux matériaux biosourcés et géo-sourcés, aux énergies renouvelables, économie et gestion de l'eau. Enfin, le dernier chapitre traitera de la préparation du projet, des professionnels et des organismes auxquels s'adresser pour être accompagné, ainsi que de la réglementation qui peut s'appliquer au projet.

Auteur : Muriel VERCEZ, chargée de mission Architecture au Parc naturel régional du Haut-Jura

Relecture : Florence CLÉMENT, architecte conseiller du CAUE du Jura ;

Étienne CHAUVIN, architecte conseiller du CAUE du Doubs

Conception graphique : Marie-Anne LE MÉTAYER,

Le Cernois, 39370 La Pesse

Imprimerie SIMON Graphic, rue Noirichaud ZI, 25290 Ormans

Éditeur : Parc naturel régional du Haut-Jura – Octobre 2020

