

# Architecture frugale

## Principes, moteurs et freins

### Rôle du bureau de contrôle

Dominique GAUZIN-MÜLLER  
Association frugalité heureuse  
Stuttgart/Paris



# Architecture frugale

## Principes, moteurs et freins

### 1. Un mouvement mondial très présent dans le Grand Est

Le « Manifeste pour une frugalité heureuse et créative dans l'architecture et le ménagement des territoires » a été lancé en janvier 2018 par Alain Bornarel, Philippe Madec et Dominique Gauzin-Müller ([www.frugallite.org](http://www.frugallite.org)). Il a déjà recueilli plus de 13 500 signatures et créé un véritable mouvement, sensible en France comme à l'étranger. Parmi la quarantaine de groupes locaux qui se sont spontanément formés pour promouvoir des solutions frugales, ceux de Lorraine et d'Alsace sont particulièrement actifs, comme le prouvent l'exposition « Frugalité créative/Weniger ist genug », le livre « Architecture frugale – 20 exemples inspirants dans le Grand Est » et le panorama présenté en introduction de l'atelier dédié à l'architecture frugale, dans le cadre du 11<sup>e</sup> Forum International Bois Construction.

### 2. Les principes de l'architecture frugale

#### 2.1. Respecter le vivant

L'architecture frugale tisse des liens entre les citoyens, les collectivités, les concepteurs et les entreprises. Son essor dans le Grand Est favorise le recours aux ressources locales : pierre, terre, paille, chanvre... et bois, bien sûr ! L'approche frugale contribue à la fois au bien-être humain, à la préservation du patrimoine forestier, au maintien et au développement des savoir-faire et à la prospérité de nos territoires.

La frugalité heureuse est une philosophie, mais aussi une démarche concrète qui englobe l'usage raisonné du sol, la réduction de la consommation d'énergie et la priorité aux matériaux de construction écologiques issus de la région, le tout selon un processus holistique et collaboratif. L'objectif commun est une architecture plus respectueuse du vivant, qui transforme l'existant avant de construire du neuf, qui valorise les matériaux renouvelables et les savoir-faire artisanaux et qui privilégie des solutions techniques simples et robustes.

#### 2.2. Frugalité en sol

La frugalité commence dès le choix de l'implantation et la rédaction du programme. Elle pose parfois la question : Faut-il encore construire ? Elle appelle une utilisation raisonnée du sol, le respect du site et la valorisation des potentiels du territoire. Elle lutte contre le mitage du paysage et peut aller jusqu'à la sanctuarisation des terres agricoles afin de garantir une production alimentaire locale. Elle encourage une métamorphose créative du « déjà-là » pour donner une nouvelle vie à des quartiers et à des immeubles existants. Elle touche toutes les échelles : transformation de friches urbaines (industrielles, militaires, ferroviaires, etc.) en lieux de vie attractifs mêlant habitat, travail et services ; revitalisation de centres-bourgs en déshérence ; restructuration de bâtiments ruraux avec de nouvelles fonctions pour préserver la vie dans les villages, etc.

#### 2.3. Frugalité en énergie

Dans le domaine de l'énergie, le « Manifeste pour une frugalité heureuse et créative » prône des solutions sobres et efficaces pour assurer le confort thermique, en été comme en hiver. Il est possible de réduire notablement les consommations par des mesures bioclimatiques, une ventilation naturelle et une isolation renforcée (par exemple en bottes de paille). Les besoins peuvent alors être couverts par des énergies renouvelables produites localement, dans le neuf comme en rénovation. Si la démarche Passivhaus fait sens dans le climat montagnard des Vosges, des mesures simples et robustes peuvent suffire dans des territoires aux températures plus douces.

## 2.4. Frugalité en matériaux

Le béton de ciment armé est responsable d'environ 8 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Sa production consomme de grandes quantités d'énergie, mais aussi du sable et des granulats, de plus en plus rares. Le béton devrait donc être réservé aux ouvrages pour lesquels il est incontournable. Les choix frugaux concernant les matériaux et leur mise en œuvre sont guidés par l'usage de ressources locales et la valorisation de savoir-faire artisanaux, afin de minimiser l'empreinte écologique du bâtiment et de participer à l'essor économique du territoire qui l'entoure. Ce qui est vraiment écoresponsable, c'est d'utiliser la juste quantité du bon matériau au bon endroit... et au juste coût ! Le prix actuel du béton ne tient pas compte de son énorme impact environnemental.

## 2.5. Vers un nouveau vernaculaire

Les matériaux vernaculaires (bois, terre crue, pierre, paille, chanvre, etc.) peuvent aussi servir le confort de la modernité. De nombreuses réalisations du Grand Est le prouvent en déclinant, selon des circuits courts, l'usage de feuillus abondants dans la région et d'autres essences très locales. Ainsi, la Maison des enfants de Tendon (88), dessinée par l'agence Haha, a valorisé le hêtre de la commune en structure grâce à l'appui du CRITT Bois d'Épinal. Pour Paul de Rambures qui l'a mise en œuvre, la magnifique charpente de la halle d'Ancy-Dornot (57) est « un projet au faible bilan carbone qui a renforcé l'économie locale : le pin noir, coupé dans les forêts d'Ancy, a été transformé en planches de bardage dans une scierie proche et les déchets traités dans le village voisin ». En Lorraine comme ailleurs, le bois massif est à l'honneur dans un nombre croissant de projets.



1. Halle polyvalente à Ancy-Dornot  
© Julian Pierre

## 2.6. Nouveaux processus de conception et de mise en œuvre

La frugalité vise la décroissance du matériel, mais prône la croissance et l'épanouissement des relations humaines, dans toute leur richesse. La conception de bâtiments frugaux fait souvent l'objet d'une démarche participative intégrant les futurs usagers, voire les riverains. Elle instaure dès l'amont une collaboration bienveillante entre tous les acteurs, du maître d'ouvrage aux entreprises, en passant par les architectes, les ingénieurs des bureaux d'études et de contrôle, les scieurs, etc. Le gymnase Jean-Lamour à Nancy (54), conçu par Christophe Aubertin et Xavier Géant (Studiolada), est représentatif de ces nouveaux processus. Les poutres treillis assemblées par les charpentiers Lebras Frères sont en épicéa fourni par la scierie Mandray à Taintrux. Mathias Humbert, du bureau d'études Barthès Bois, a imaginé un système constructif permettant de franchir 24 mètres avec des madriers de 6 mètres maximum, sans colle. Chaque maillon de la chaîne a joué son rôle pour cette réussite écologique et esthétique, dans l'esprit du mouvement de la frugalité heureuse.



2. Gymnase Jean-Lamour à Nancy en cours de chantier  
© Studiolada

### 3. Moteurs et freins de l'architecture frugale

#### 3.1. Moteur majeur : la force du collectif

Le premier moteur de l'architecture frugale est souvent la volonté du maître d'ouvrage : un maire qui veut donner l'exemple, un bailleur social particulièrement engagé, une famille qui veut vivre dans une maison saine, etc. Les deux bâtiments détaillés dans cet atelier peuvent être qualifiés de « frugaux ». L'école primaire et maternelle à Anzeling (57), conçue par Caroline Leloup et Christian Vincent, et l'observatoire du vieux canal à Hirzfelden (68) de l'agence Goetschy + Cabello ont été conçus et réalisés avec la volonté de mettre en valeur la ressource locale. Le retour d'expérience partagé par les acteurs qui sont intervenus à différents moments du processus montre la force du collectif, du bois tiré de la forêt jusqu'à l'œuvre bâtie. Il témoigne de la puissance d'une collaboration bienveillante et créative. Le changement de paradigme commence par l'humain, pas par la technique.

#### 3.2. École primaire et maternelle à Anzeling

Selon l'architecte Caroline Leloup, « le projet de regroupement scolaire est l'occasion de structurer et d'urbaniser une vaste emprise encore peu aménagée entre les deux communes d'Anzeling et Edling. Il dédie la structure préexistante pour partie au périscolaire, reconvertit l'un des bâtiments en bureaux de la communauté de communes, développe un pôle scolaire maternel et élémentaire et intègre des espaces partagés. L'ensemble est organisé comme un nouvel espace public, lieu d'échanges et d'extensions possibles. L'échelle du village donne la mesure à cet équipement par son intégration urbaine et paysagère en prolongeant le bourg dans sa typologie de « village-rue ». La volumétrie basse et étirée, le jeu de toiture à deux pans ainsi que l'implantation de l'aile maternelle en front de rue illustrent cette intention. Une certaine porosité est créée vis-à-vis du quartier de manière à faire émerger la vie de l'école vers l'extérieur, sans nuire à la tranquillité du voisinage et des enfants. La cours élémentaire s'ouvre sur la rue et son préau offre un abris-bus tandis que celle des maternelles est tournée vers le verger et le grand paysage en faisant le lien avec le périscolaire existant.

*L'utilisation du matériau bois, en structure du mur et de la toiture, coordonnée avec la répétition des espaces des salles de classe, a permis une préfabrication en atelier pour un montage rapide sur site. À l'intérieur, le bois est très visible : poteau en W et murs en bois massif de la structure, plafond, agencement. À l'extérieur, il est protégé par un bardage métallique de couleur bleue. La densité des charpentes des préaux créent des ombrières pour un confort d'usage en toutes saisons. »*

Maîtrise d'ouvrage : SISPA  
 Maîtrise d'œuvre : Caroline Leloup (architecte mandataire)  
 Christian Vincent (architecte associé), Bruno Kubler (paysagiste)  
 BET développement durable : MAYA  
 BET structure : MELLARDI  
 BET structure bois : Jérôme Robin  
 Livraison : 2021  
 Surface : 1 200 m<sup>2</sup> shon  
 Coût des travaux : 2 500 000€



3. École à Anzeling  
 © Nicolas Walteflauge



4. École à Anzeling  
 © Nicolas Walteflauge

### 3.3. Observatoire du vieux canal à Hirzfelden

L'observatoire du vieux canal à Hirzfelden (68), conçu par l'architecte Inmaculada Martin Cabello et l'ingénieur Bruno Goetschy, a été lauréat de la catégorie « Aménagement extérieur » du Prix régional de la construction bois Grand Est en 2018. *En plus d'offrir un point de vue privilégié sur l'étendue d'eau pour l'observation de la faune, cet observatoire héberge en son sein plusieurs dispositifs d'accueil pour les oiseaux, les chauves-souris et les insectes : des alvéoles triangulaires abritent ainsi nichoirs et hôtels à insectes. Dans le cadre d'ateliers pédagogiques, les enfants peuvent aménager une alvéole et aller la placer dans la structure. Remplie de différents matériaux, les façades de l'observatoire créeront au fur et à mesure des ateliers une architecture évolutive de la diversité. En s'insérant dans la végétation des berges sans resserrer le gabarit du cours d'eau, cet observatoire s'invite sans s'imposer dans son site naturel. Sa toiture végétalisée vient*

*parfaire l'intégration paysagère. Dans une logique de cohérence environnementale, tous les bois massifs ont été approvisionnés de forêts locales puis sciés, séchés et transformés par l'entreprise de charpente. Afin d'éviter les traitements chimiques imposés par la réglementation, seules des essences naturellement durables ont été mises en œuvre. Le bois est bien adapté pour un pont couvert, car il est léger, performant et très durable dès lors qu'il est abrité. Le système porteur est constitué de deux poutres treillis en mélèze et douglas de 22 mètres de long. Les diagonales s'élargissant en partie supérieure vont s'encastrer dans les arbalétriers de toiture, afin de permettre la stabilité au déversement des poutres treillis. Plus que le choix des essences de bois, c'est avant tout l'accent mis sur la protection constructive du bois qui permettra une durabilité à l'ouvrage.*

Maîtrise d'ouvrage : communauté de communes Pays Rhin-Brisach  
 Architectes : Goetschy + Cabello  
 BET structure : Goetschy  
 Scieur et charpentier : Arnold Fils  
 Livraison : 2018  
 Surface : 100 m<sup>2</sup>  
 Coût des travaux : 160 000€ HT



5.Observatoire du vieux canal à Hirzfelden  
 © Goetschy-Cabello



6.Observatoire du vieux canal à Hirzfelden  
 © Goetschy-Cabello

### 3.4. Freins au déploiement de l'architecture frugale

Parmi les freins souvent cités au déploiement de l'architecture écologique et frugale : une réglementation trop contraignante, l'obligation de recourir à des Attestations techniques d'expérimentation (ATEX) pour chaque innovation, l'absence d'engagement des maîtres d'ouvrage, le manque de compétences des concepteurs et des entreprises, la perte des

savoir-faire artisanaux, le faible budget qui interdit l'expérimentation, etc. Le contrôleur technique est aussi souvent considéré comme un frein majeur à l'innovation et à l'usage de matériaux biosourcés et géosourcés. Mais s'il a des compétences, de la curiosité et du goût pour l'intelligence collective, il peut devenir un facilitateur, voire un moteur, des projets frugaux. C'est le cas de François Brun dans le Grand Est.



François Brun  
BTP Consultants Nancy/Metz

## 4. Le rôle du bureau de contrôle

### 4.1. Un contrôleur technique régional très impliqué

Contrôleur technique chez BTP Consultants à Nancy et Metz, François Brun travaille dans la construction en bois depuis le contrôle de chantiers de surélévation avec les HLM de Metz en 1985 et sa fonction de technico-commercial en lamellé-collé en 1990 chez Fargeot/Arbonis. Il est membre de LQE et d'Envirobat depuis 2004, mais également adhérent du Réseau français de la construction paille (RFCP), d'AsTerre pour la terre crue et de ReMIse pour le réemploi.

Signataire du « Manifeste pour la frugalité heureuse et créative », François Brun est très impliqué pour sa transcription dans les projets qu'il accompagne. Il se dit « *contrôleur technique facilitateur heureux de la frugalité pour des projets en bois, paille, pisé, pierre ou en réemploi* ». Selon plusieurs architectes lorrains qui appliquent une approche frugale, son intervention a été essentielle pour l'aboutissement de certains de leurs bâtiments.

Parmi les projets qu'il a accompagnés ou qu'il suit actuellement :

- La tour R+10 en bois et paille du Toit Vosgien à Saint-Dié-des-Vosges avec ASP Architecture ;
- La mairie en bois et paille de Barisey-la-Côte avec l'atelier Haha ;
- Le siège en bois et paille du CDG88 à Uxegney avec A'jeance ;
- Les maisons de santé en bois et biosourcés à Belleville-sur-Meuse et Gerbéviller avec MIL-LIEUX ;
- La maison de santé d'Eloyes et le groupe scolaire à Einville en pisé, bois et paille avec MIL-LIEUX ;
- Le collège du Plateau en bois, paille et pisé à Nancy avec MIL-LIEUX et Lucquet Architectes ;
- Les maisons de santé en bois et pierre de taille à Audun-le-Roman et Rodemack avec Studiolada ;
- Le gymnase Jean-Lamour en bois local et autres matériaux biosourcés à Nancy avec Studiolada.

La plupart de ces projets sont présentés dans le cadre du Forum Bois Construction.

### 4.2. L'approche frugale vue par un contrôleur technique

Selon le contrôleur technique François Brun, « *la démarche du Mouvement de la frugalité représente plusieurs ruptures et remet en question à la fois les habitudes de conception et de construction (changement de disque dur), les réglementations et normes qui évitent de réfléchir ainsi que les circuits d'approvisionnement des produits et matériaux. La libération de ces différents automatismes et la recherche de la simplicité demandent beaucoup plus de réflexion et d'innovation à la conception, et encore plus à la réalisation.*

*Le contrôleur technique qui s'implique permet de canaliser l'innovation :*

- pour trouver le classement adapté du bâtiment ;*
- pour utiliser, quand c'est possible, des techniques courantes acceptées par la C2P ;*
- pour renseigner les concepteurs sur l'évolution rapide des normes, règlements et dispositifs d'innovation ;*
- pour aider à justifier des techniques non courantes qui ne présentent aucun risque ou qui sont éprouvées par ailleurs ;*
- pour proposer une mission d'acceptation d'une technique non courante par Avis de chantier, ETN ou ATEX.*

*Cette démarche d'accompagnement doit être reconnue et rémunérée. »*

Pour François Brun, sa première mission est « *d'accompagner, sans observation inutile, les projets bien étudiés par des architectes et BET compétents* ». Et selon lui : « *les assureurs accompagnent plus facilement les projets qui sont suivis, dès le début, par un contrôleur technique* ».

## **5. Label Bâtiment frugal... du Grand Est ?**

À l'initiative de Bernard Blanc, adjoint au maire de Bordeaux chargé de l'urbanisme résilient, les principes de la frugalité sont appliqués à grande échelle depuis 2021 à travers le label Bâtiment frugal bordelais. Cette approche multicritères, préparée par Alain Bornarel et le bureau d'études Tribu, promeut des constructions à faible impact environnemental. Plusieurs démonstrateurs sont en cours d'études. Leurs acteurs sont soucieux de l'usage et de la qualité de vie des occupants, respectueux des espaces de natures existants. Ils donnent ainsi la préférence aux filières locales pour les matériaux. D'autres collectivités envisagent de suivre cet exemple, qui sera peut-être décliné un jour dans certaines villes du Grand Est...