



Interview M. FEDELI, Architecte, AUP Lorraine

→ Quelles ont été vos motivations pour la construction de ce bâtiment ?

L'agence AUP Lorraine est depuis longtemps engagée dans la qualité environnementale des bâtiments. En 1970, notre agence a construit ses premiers bâtiments bioclimatiques utilisant des énergies renouvelables. Ce bâtiment est toujours en fonctionnement actuellement. Pour ma part, cette sensibilité environnementale a notamment été acquise en parallèle de mes études d'architecture.

→ Vous avez proposé à la Chambre de Métiers d'aller plus loin dans la performance environnementale de ce bâtiment. Pourquoi ?

Nous sommes constamment à l'éveil de l'évolution des réglementations et des techniques permettant de réduire l'impact d'un bâtiment sur l'environnement. Nous prenons beaucoup exemple sur les pays étrangers (et notamment limitrophes) qui utilisent des techniques de construction innovantes et déjà éprouvées. C'est pourquoi nous avons proposé à la Chambre de Métiers d'aller au-delà des réglementations actuelles et de s'approcher de ce qui deviendra la « norme » pour les bâtiments futurs.

Dès les premières esquisses, nous avons décidé de dépasser les objectifs de la Chambre de Métiers et de l'Artisanat en matière d'économie d'énergies. Celle-ci envisageait une consommation énergétique maximale pour le poste de chauffage de 75 kWh/m²/an. L'hypothèse d'un bâtiment passif c'est-à-dire consommant moins de 15 kWh/m²/an pour le chauffage a été étudiée. Mais au final, c'est l'objectif de 0 kWh/m²/an qui est retenu : une performance réalisable en compensant la consommation énergétique nécessaire au chauffage du bâtiment par la production d'électricité photovoltaïque.



→ Quelles ont été les difficultés rencontrées sur ce chantier ?

Nous avons rencontré deux principales difficultés pour la réalisation de ce chantier.

La première concerne l'approvisionnement en matériaux et techniques sains et innovants. Le système actuel est contraint par la réglementation : les bureaux de contrôle ont pour habitude de valider des techniques classiques (dites "traditionnelles") et ne veulent pas s'engager sur des systèmes encore peu connus.

D'autre part, la Chambre de Métiers et de l'Artisanat a opté, sur les conseils d'AUP Lorraine, pour des techniques réutilisables par les artisans. Il a donc été choisi de combiner différents matériaux pour démontrer une palette de savoir-faire. Pour cela, le choix de découper le chantier en onze lots séparés plutôt que d'avoir recours à une entreprise générale de travaux s'est révélé utile, mais a posé quelques problèmes de coordination.

La seconde difficulté rencontrée concerne les entreprises intervenant sur le chantier. Très peu maîtrisaient déjà le sujet de la qualité environnementale des constructions et en particulier les contraintes qu'imposent une parfaite étanchéité de l'air, une grande sensibilisation des professionnels est donc nécessaire.

Un outil pédagogique grandeur nature

La construction de notre bâtiment a représenté pour le CNIDEP une aventure enrichissante et instructive. Loin de vouloir tourner la page, celle-ci va se poursuivre dans la vie quotidienne du bâtiment.

Objectif avoué dès le départ, ce bâtiment sera un instrument vivant de pédagogie. Plusieurs niveaux ont été prévus. Au cœur même de son enceinte, un espace d'exposition dédié à sa construction et aux techniques de construction respectueuses de l'environnement est ouvert au public. Cet espace accueille actuellement une maquette du bâtiment, des échantillons de matériaux et offre une vue complète sur le système de chauffage du bâtiment.

Différents panneaux explicatifs alimenteront prochainement cet espace. Hormis cette exposition permanente, la Chambre de Métiers et de l'Artisanat a décidé d'ouvrir entièrement ce bâtiment puisque celui-ci est visitable sur simple réservation. Des visites commentées sont organisées périodiquement à destination de tous les acteurs de la construction : artisans, architectes, maîtres d'ouvrage.

En relation avec le service CADEA (Centre d'Aide au Développement de l'Emploi dans l'Artisanat) de la Chambre de Métiers et de l'Artisanat de Meurthe-et-Moselle un accent va également être mis sur les visites à destination des jeunes en apprentissage dans les métiers du bâtiment ainsi qu'à tous les publics scolaires intéressés par cette thématique.

Enfin, afin de confronter le projet de départ et la réalité du comportement de cette construction, le bâtiment a été entièrement instrumenté. Six capteurs et douze compteurs ont été mis en place. Grâce à ces équipements, nous serons en mesure de connaître de façon détaillée nos consommations d'énergie thermiques et électriques et la performance de nos différents équipements : pompe à chaleur, panneaux solaires et ventilation double flux.

Si vous souhaitez visiter notre bâtiment, contactez Julie MUMBER.



→ Accompagner l'évolution des pratiques professionnelles

Centre National d'Innovation pour le Développement durable et l'Environnement dans les Petites entreprises

le bulletin d'information CNIDEP

hors série spécial bâtiment du CNIDEP

un enjeu, un projet

- Un système de chauffage unique
- Matériaux : aux origines du projet
- Un panel de matériaux sains
- Interview : M. Fedeli, architecte, AUP Lorraine
- Un outil pédagogique grandeur nature



Pourquoi consacrer un hors série à notre bâtiment ?

Tout simplement parce que cette construction est originale des prémises de son projet jusqu'aux dernières finitions. L'idée de construire un bâtiment "exemplaire"

pour accueillir l'équipe du CNIDEP a germé en 2000. Pour la Chambre de Métiers et de l'Artisanat de Meurthe-et-Moselle, l'enjeu majeur était le respect d'une démarche de haute qualité environnementale. Le projet s'est ensuite développé, au fil des apports de chaque intervenant, et une autre dimension s'est ajoutée : la performance énergétique. Si aujourd'hui, grâce notamment au Grenelle de l'Environnement, cette thématique est un sujet d'actualité, ce n'était pas le cas lorsque la Chambre de Métiers et de l'Artisanat s'est lancée dans cette aventure. Elle a fait le choix ambitieux d'être précurseur en relevant ces deux défis. Nous avons voulu, par ce hors-série, vous faire découvrir les détails techniques de cette construction, les choix et les difficultés rencontrées et notre engagement sur les questions d'éco-construction et d'éco-rénovation.

© le bulletin d'information CNIDEP
Centre National d'Innovation pour le Développement durable et l'Environnement dans les Petites entreprises
Directrice de publication : Danielle Nicolas
Rédacteur en chef : Philippe Mucchielli
Rédaction : Claire-Marie Spitals

→ CNIDEP - 4 rue de la Vologne - 54524 Laxou cedex
Tél. : 03 83 95 60 88 - Fax : 03 83 95 60 30
Courriel : cnidep@cnidep.com - Site internet : www.cnidep.com



Conception/réalisation/édition : www.billiotte.fr - Crédits photos : CNIDEP
Impression : Imprimerie L'Ormont - imprimé sur papier recyclé - Encres végétales
Dépôt légal : 12/2009 - ISSN n° 1771-8473



Un système de chauffage unique

L'un des objectifs du bâtiment du CNIDEP était d'avoir des besoins énergétiques pour le chauffage les plus faibles possibles. Afin d'y parvenir, plusieurs aspects ont été traités. D'une part, une isolation performante et une très bonne étanchéité à l'air ont été mises en place. D'autre part, l'apport d'énergie passive (énergie solaire) a été optimisé avec une orientation des baies vitrées au sud. Le système de chauffage a été dimensionné pour compléter les besoins en énergie les jours de plus grand froid que l'on peut connaître en Lorraine.

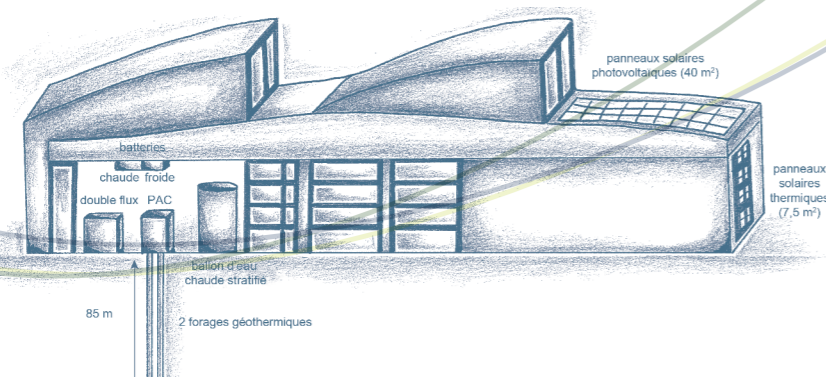
La pompe à chaleur est de type eau/eau avec **deux forages géothermiques** de 85 m de profondeur. Sa puissance est de 11 kW, avec un coefficient de performance de 4,16.

En plus d'assurer le chauffage du bâtiment en hiver, le système de ventilation est également utilisé pour le rafraîchir en été. Dans un premier temps, le rafraîchissement se fait par une surventilation nocturne. C'est-à-dire que l'air neuf puisé à l'extérieur du bâtiment est insufflé la nuit à des débits importants. Lorsque la température de l'air extérieur est plus faible que la température de l'air intérieur, les calories présentes dans le bâtiment sont évacuées. Dans ce cas, l'échange de chaleur entre l'air extrait et l'air neuf par la **VMC double flux** est bien sur coupé.

Si la surventilation nocturne n'est pas suffisante, et si la température de nuit ne descend pas suffisamment bas, un **système de géocooling** prend le relais. C'est-à-dire que l'air servant à la ventilation est rafraîchi grâce à une **batterie froide**. Cette batterie froide est alimentée par de l'eau circulant dans les deux forages où la température est plus fraîche que la température extérieure.

Afin de faire fonctionner les différents équipements de

Le chauffage est assuré par air pulsé en utilisant le système de ventilation du bâtiment. Afin de récupérer le maximum d'énergie contenue dans l'air qui est extrait des locaux, une **ventilation mécanique double flux** avec un rendement supérieur à 90 % a été installée. L'air neuf entrant dans le bâtiment est ainsi préchauffé par l'air extrait. Une **batterie chaude** située directement dans les gaines de ventilation assure le complément en énergie. La régulation de la température dans les locaux se fait ensuite en modulant le débit d'air chaud arrivant dans les pièces chauffées. Pour les locaux tels que les sanitaires le chauffage est assuré par les seuls débits d'extractions.



L'eau chaude servant à l'alimentation de la batterie chaude est produite **uniquement à partir d'énergies renouvelables**. Cette eau est puisée dans un ballon d'eau chaude à stratification de 1 500 litres. Ce même ballon d'eau chaude est chauffé de deux manières : par des **panneaux solaires thermiques** et par une **pompe à chaleur**.

ce système de chauffage et de rafraîchissement, **des panneaux photovoltaïques** sont installés en toiture. La surface de 40 m² devrait permettre de produire environ 2 200 kWh/an.

Les consommations d'énergie pour le chauffage du bâtiment ne devraient pas dépasser les 15 kWh/m²/an. Afin de connaître les performances réelles des équipements installés, un suivi précis des consommations énergétiques est mis en place.

Matériaux : aux origines du projet...

Le choix des matériaux est un élément aussi important dans le bâtiment du CNIDEP que sa maîtrise énergétique. Et pour bien appréhender ces choix, un **petit historique s'impose**.



A l'origine il y a eu la volonté d'un maître d'ouvrage, la Chambre de Métiers et de l'Artisanat de Meurthe-et-Moselle. Son souhait était de construire un bâtiment respectueux de l'environnement. Il y a quelques années, ce type de démarche était encore peu courant et un tel projet était extrêmement ambitieux. Tant au niveau des savoir-faire que des matériaux disponibles, l'offre en la matière était très restreinte. Quant aux performances énergétiques, les enjeux étaient moins importants qu'aujourd'hui ! Il s'agissait donc d'un véritable défi à relever.

La pierre angulaire de ce projet a été l'adhésion aux principes de la Haute Qualité Environnementale (HQE®). Les quatorze cibles HQE® offraient un cadre qui permettait de structurer et de donner corps à toutes les exigences du maître d'ouvrage. Par exemple, le critère concernant une faible pollution de l'air intérieur s'est traduit sous la cible n°13, "qualité de l'air intérieur".

En décidant d'emblée d'aller le plus loin possible sur ces cibles HQE®, le maître d'ouvrage a voulu utiliser des matériaux reconnus comme ayant des impacts environnementaux les plus faibles possibles, et ce sous divers aspects :

- Origine des matériaux en privilégiant des filières courtes
- Préférence de matériaux issus de matières inertes, végétales ou animales plutôt que des produits synthétiques issus de la (pétro) chimie.
- Faibles émissions dans l'air de composés organiques volatils nocifs

Un panel de matériaux "sains" a pu être mis en œuvre

Au niveau du gros-œuvre : bois provenant des Vosges (département limitrophe) usiné en Allemagne, briques alvéolaires en terre cuite (20 cm pour les murs est et ouest), menuiseries extérieures en bois avec un triple vitrage faiblement émissif.

Au niveau des matériaux d'isolation : liège expansé (2 couches croisées de 6 cm au sol), ouate de cellulose dans les murs et en sous-toiture (entre 30 et 40 cm, projetée en vertical et insufflée en couverture), chanvre pour les cloisons intérieures (pour assurer une isolation phonique), bois compressé en panneaux de plafonds (excellent absorbant acoustique).



Des matériaux de finition peu émissifs et contribuant à la bonne régulation hygrométrique du bâtiment :

enduit à la chaux sur les briques alvéolaires, peintures à moindre teneur en solvants, dont certaines à base minérale, sol en véritable linoléum. La protection des bois de construction est assurée par un traitement thermique, et non pas par des bains de produits chimiques. Les colles, mortiers et silicones employés ont été choisis en fonction de leur faible classement de risque.

La réflexion sur les matériaux "sains" s'étend même jusqu'au choix du mobilier de bureau, éco-conçu et exempt de formaldéhydes. Et le résultat est à la hauteur des espérances les plus élevées : un confort olfactif, sonore et visuel assez exceptionnels, un bien-être immédiat dans ces locaux... et une envie d'y revenir très souvent !