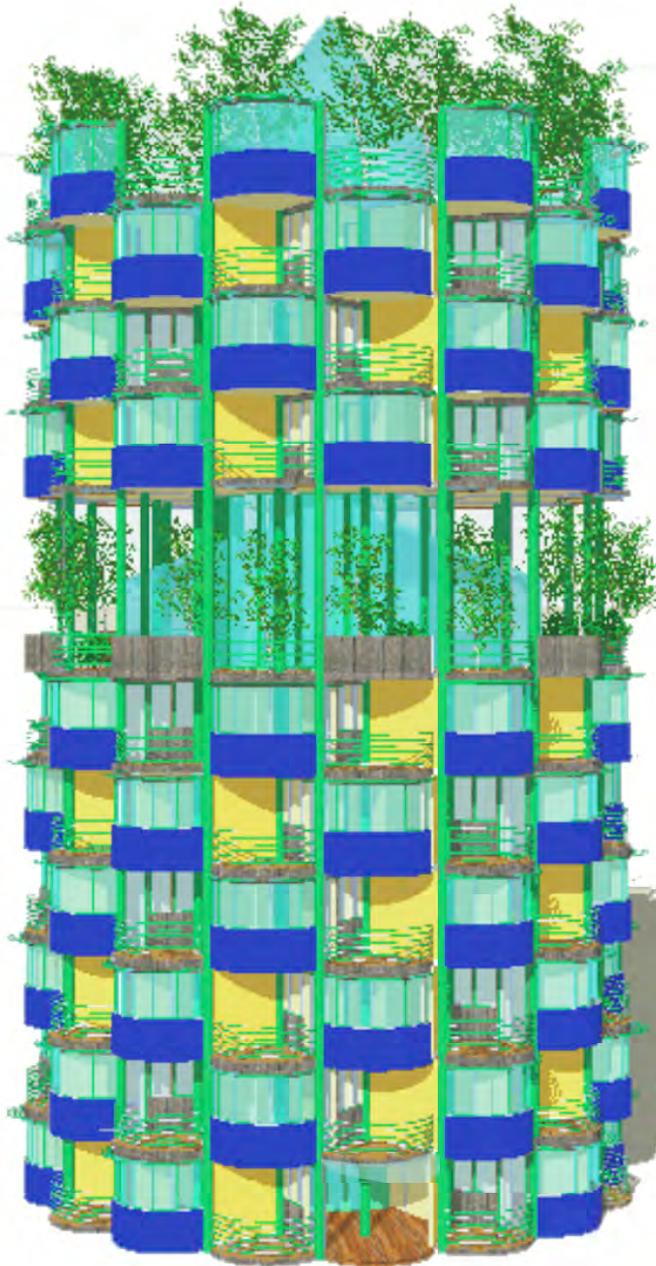


## Exploration d'un immeuble en bois bioclimatique pour des jeunes



## SOMMAIRE

pages

- 3 • Appel d'idée CQHE
- 4 • Exploration d'une architecture innovante
- 5     — Arguments pour l'immeuble des jeunes
- 6     — Méthodologie de la recherche
- 7     — Budget de l'expérimentation
- 8 • Morphogenèse d'une architecture
- 11 • Habiter un immeuble écologique
- 15 • Architecture bioclimatique : formes, matériaux, performances
- 20 • Nouveau système constructif en bois pour des immeubles
- 25 • Communication entre les intervenants du processus
- 27 • Références de l'équipe

## Appel à idées : La méthode CQHE - Concept Qualité Habitat Energie

Lancée par le PUCA dans le cadre du PREBAT (Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Energie dans le Bâtiment), cette consultation a pour objectif d'encourager des démarches de conception concourante pour la modélisation et la réalisation de bâtiments d'habitation à très haute performance énergétique.

Les candidats à l'appel à idées devront proposer, dans un premier temps, un concept de bâtiment d'habitation - un « building concept » - permettant d'explorer les performances, qualités et usages recherchés. A partir de ces « building concepts », les équipes s'engageront dans une phase de développement (modélisation, simulation, études d'optimisation), de 6 mois environ, au cours de laquelle elles mèneront les explorations et validations successives nécessaires à la définition du parti constructif et architectural. Une troisième phase consistera à appliquer le « modèle » à une opération de construction.

Cet appel s'adresse à des équipes de conception : architectes, bureaux d'étude, ingénieries d'entreprises, centres techniques, services de programmation ou de développement des maîtrises d'ouvrages, écoles d'ingénieurs ou d'architecture ...

### **Calendrier**

- Lancement de l'appel à idées : 07 mai 2007
- Date limite de remise des propositions : 06 juillet 2007
- Jury et proclamation des résultats : début septembre 2007
- Engagements des contrats pour les équipes lauréates : fin septembre 2007
- Engagement de la phase de développement (seconde phase) :  
de novembre 2007 (environ) à juin 2008
- Présentation des projets en vue de la troisième phase : septembre 2008

# 1—EXPLORATION D'UNE ARCHITECTURE INNOVANTE

## **Concept :**

**Immeuble bioclimatique en bois pour des jeunes**

## **Objectifs :**

Explorer la conception d'une architecture innovante selon les points de vue suivants :

- **Morphogenèse d'une architecture.**
- **Habiter un immeuble écologique.**
- **Architecture bioclimatique : formes, matériaux, performances**
- **Nouveau système constructif en bois pour des immeubles (R+10).**
- **Communication entre les intervenants du processus.**
- **Économie durable : fabrication, usage et maintenance.**

## **Équipe :**

*Coordination* — Jean Chrétien FAVREAU\_Architecte dplg  
*Thermique solaire* — Philippe ROMANOZ\_B.E.T SYNAPSE  
*Industrie du bois* — Robert DISS\_société LIGNATEC KLH  
*Informatique* — société ARCHIC—Architecture informatique  
*Réseau professionnel* — CNDB\_Comité National pour le Développement du Bois

## **Contact :**

Jean Chrétien FAVREAU—mobile : 06 80 85 07 76—téléphone : 01 42 64 66 59  
2 rue Cazotte 75018 PARIS—email : favreau@inanov.fr—www.inanov.fr/WEBJC

## ARGUMENTS DE L'IMMEUBLE DES JEUNES

### Pour un Maître d'ouvrage

L'hébergement des jeunes est une demande pressante et régulière, mais les loyers sont devenus trop élevés.

Il est possible de bâtir des logements bien adaptés aux besoins des jeunes, et pour un loyer abordable.

Les technologies réunies dans ce projet sont rapides à construire et bio-climatiques. Elles sont économes en énergie, pour la construction et l'usage quotidien.

Les immeubles pour jeunes sont une bonne idée. Leur besoin se fait sentir. Leur population est croissante. Ces immeubles présentent de bonnes garanties d'investissement.

### Pour un Jeune

Habiter la ville pour un jeune est souvent une nouvelle façon de vivre.

L'immeuble est bioclimatique, économe en énergie et respectueux de l'environnement. Le principe est d'être à la fois autonome et solidaire.

Habiter cet immeuble simplifie l'organisation du quotidien : laverie, espace commun, internet haut débit. Il permet de mener ses études ou de commencer sa vie professionnelle sereinement.

Une nouvelle façon de vivre commence dans un habitat innovant.

### Pour une Ville

Se faire héberger dans une ville est devenu très compliqué pour les jeunes, voire inabordable, en raison du coût devenu très élevé des loyers.

Il est pourtant vital que les "jeunes pousses" puissent croître dans de bonnes conditions.

L'immeuble pour des jeunes permet de les accueillir dans un bon climat et pour un loyer abordable.

Il donne à la Ville un signal fort pour son avenir.

*C'est le lieu des jeunes pousses !*

## MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

La méthode consiste à étudier la mise en forme et son évolution. On étudie l'architecture du processus. On s'intéresse à la morphogenèse. Les conditions du champs régulateur d'un concept initial sont réunies pour trouver l'adéquation des performances. L'hypothèse originelle du projet s'adapte aux résultats en les optimisant. On vise le moindre effort et le minimum de matière et d'énergie, pour un effet optimal. L'architecture se déploie dans un écosystème, elle influence à son tour ce qui l'environne. Le bâtiment concept évoluera en fonction des résultats de l'exploration, et du site dans lequel il pourrait se déployer.

L'équipe est composée de professionnels complémentaires dans les domaines :

- de la filière bois
- du bioclimatisme
- de l'architecture

Nous travaillons avec le réseau du **CNDB**, Comité National pour le Développement du Bois. De nombreuses compétences y sont réunies. Des conseils y seront consultés. Des réalisations seront observées.

### PHASES :

- 1ère • Bâtiment concept — Déconstruction du projet initial.
- 2ème • Adéquation au concept — Études des performances
- 3ème • Prototypes — Tests
- 4ème • Rapport des expérimentations.

## 2—MORPHOGENÈSE D'UNE ARCHITECTURE



Pendant sa morphogenèse, une forme se déploie.

Une graine dans la terre, le moment venu se transforme. Par les racines, un suc minéral s'épanche à la lisière des feuilles. Cette peau s'imbibe de lumière et modifie l'atmosphère. Les bourgeons fument, voilà que s'épanouit le charme des fleurs, et de nouveau une graine vient à la terre et aux saisons. Le cycle de la graine n'est pas un retour à l'origine, car pendant ce temps, la Terre file à 107 000 km/h autour du soleil qui lui même

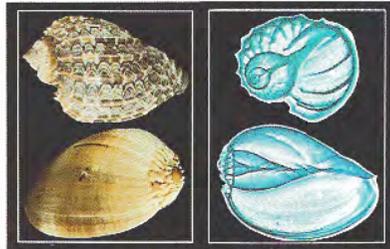
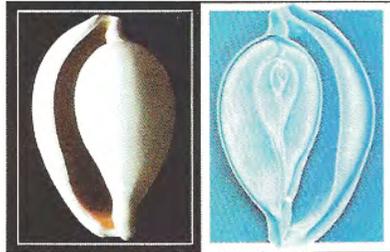
tourne à 90 000 km/h autour d'un autre point mouvant...

La trace du cycle n'est pas un cercle fermé, mais une spirale ouverte. On comprend mieux la morphogenèse



dans un cosmos post copernicien. Ce changement de point de vue modifie les paradigmes de la pensée, il découvre une autre idée de la Nature.

La graine n'est pas la mémoire de la plante. Elle ne contient pas le programme de la forme, mais réunit les conditions locales d'une transformation progressive. La graine pousse avec ce qui l'environne et l'influence à son tour (principe d'interaction). Elle n'est ni l'origine de la plante ni son aboutissement, mais le moment particulier d'un passage, la forme transitoire d'un processus autorégulé.



L'architecture d'une forme est la logique de sa morphogenèse. Mais la logique de la Nature échappe à tout entendement, dès lors qu'une mesure fixe le début et la fin d'un passage, quand les mots sont un terme du continuum. La langue qui dit le mieux la Nature sans la figer est celle des Arts, là où la vérité est une émotion.

L'architecture d'un édifice est un générateur d'émotions. En relativisant la perception de l'espace-temps, l'architecture modifie la situation et influence les comportements. Il s'agit d'éviter de bâtir l'ennui !

## ARCHITECTURE D'UNE MORPHOGENÈSE



*Transcription spatiale  
Extrait 3ème Gymnopédie  
Eric Satie*

L'architecture de la musique est similaire à celle d'un édifice dès lors que l'espace et le temps sont deux points de vue simultanés du même passage.

L'art façonne de l'émotion. Une musique et une maison tendent un charme dans l'espace-temps, une impression s'installe où la mémoire est sollicitée. L'architecture de la musique et de la maison est faite de récurrences et de variations, de rythmes, de consonances et de contrastes, d'ombre et de lumière, de vide et de plein. L'architecture est la trace d'un passage, ce qu'on lit de l'eau sur le sable.

## DEVELOPPEMENT ORGANIQUE DE L'ÉDIFICE

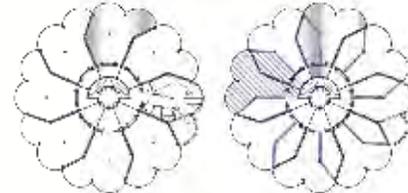
*Tronc*



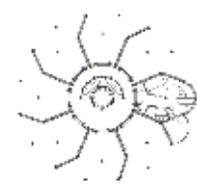
*Branches*



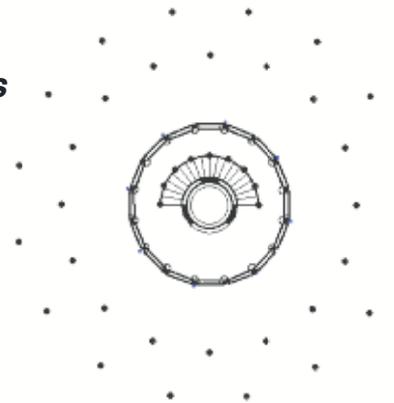
*Feuilles*



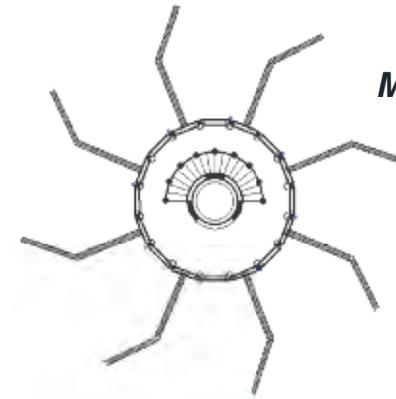
*Fruits*



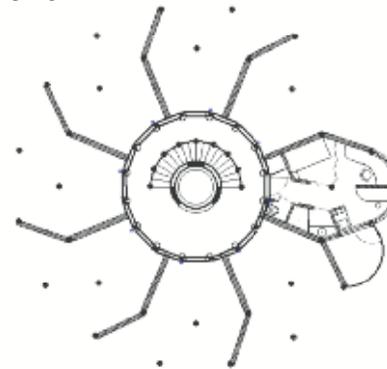
*Porteurs*



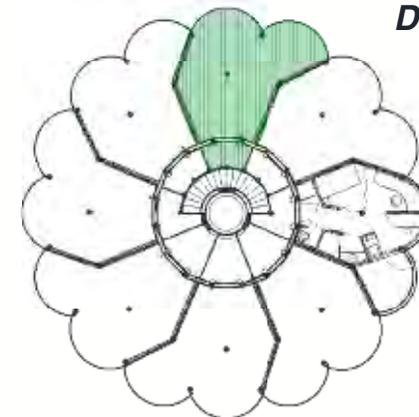
*Murs bois*



*Habitat*



*Dalles bois*



### 3—UNE AUTRE MANIÈRE D'HABITER

Des jeunes viennent habiter ici pendant quelques années. Le temps de faire des études, apprendre un métier, transiter.

Chacun habite un studio. Des espaces en commun sont partagés : laverie, réunions, terrasses jardin.

C'est un apprentissage de la vie en société.

L'immeuble est bioclimatique. Son fonctionnement est comparable à celui d'un bateau. On régule la température comme on règle la voile.

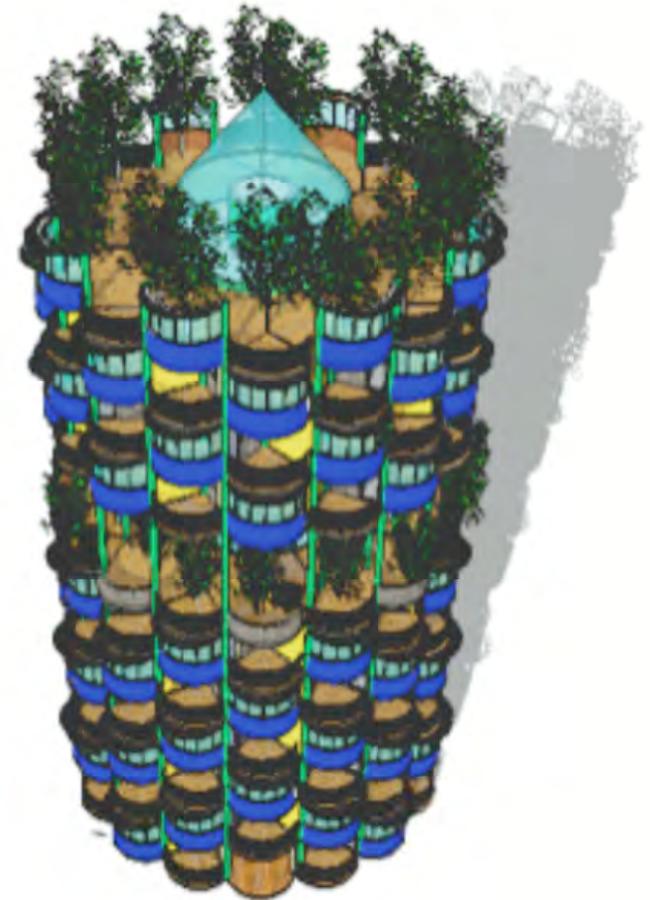
Une initiation écologique.

L'expérimentation porte sur une autre façon d'habiter.

*Étude de référence :*

Enquête du Logement étudiant—PUCA—Mars 2007  
*Synthèse contributive à la consultation de recherche sur le logement et la condition étudiante.*

Sophie Némoz et Luc Bousquet



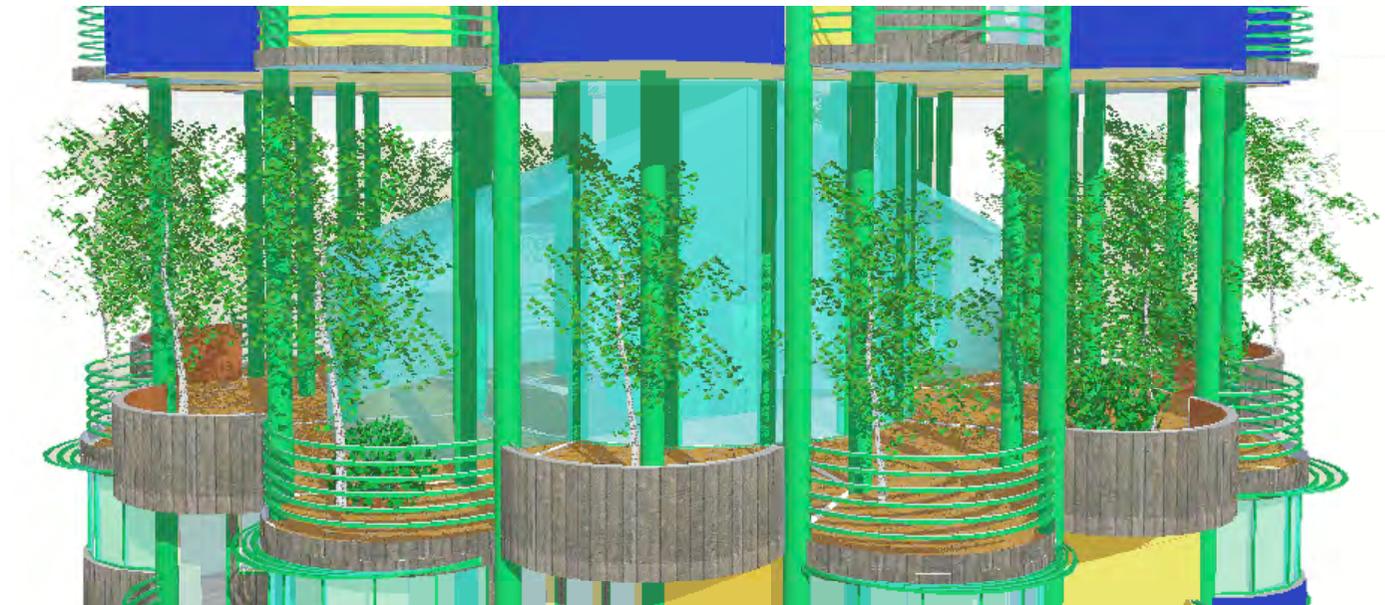
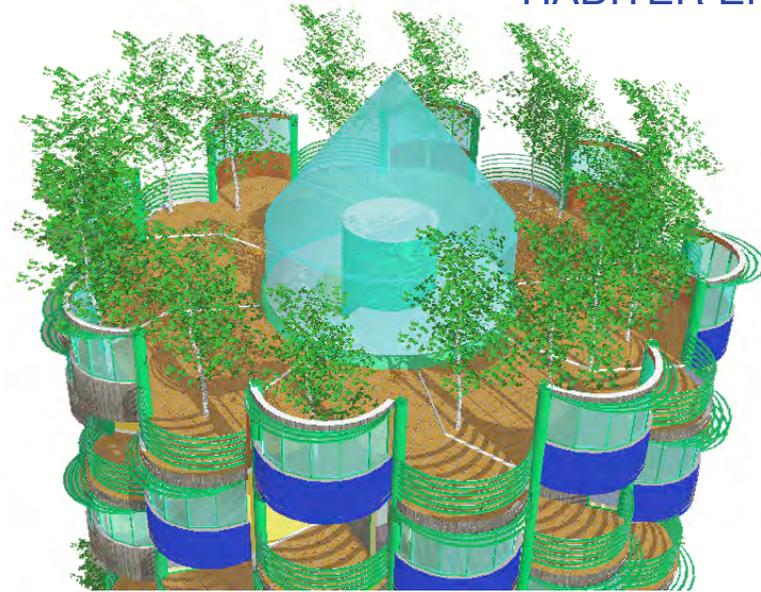
## HABITER ENSEMBLE

**Les Jardins en terrasse :**

- rendez-vous
- détente
- prendre l'air

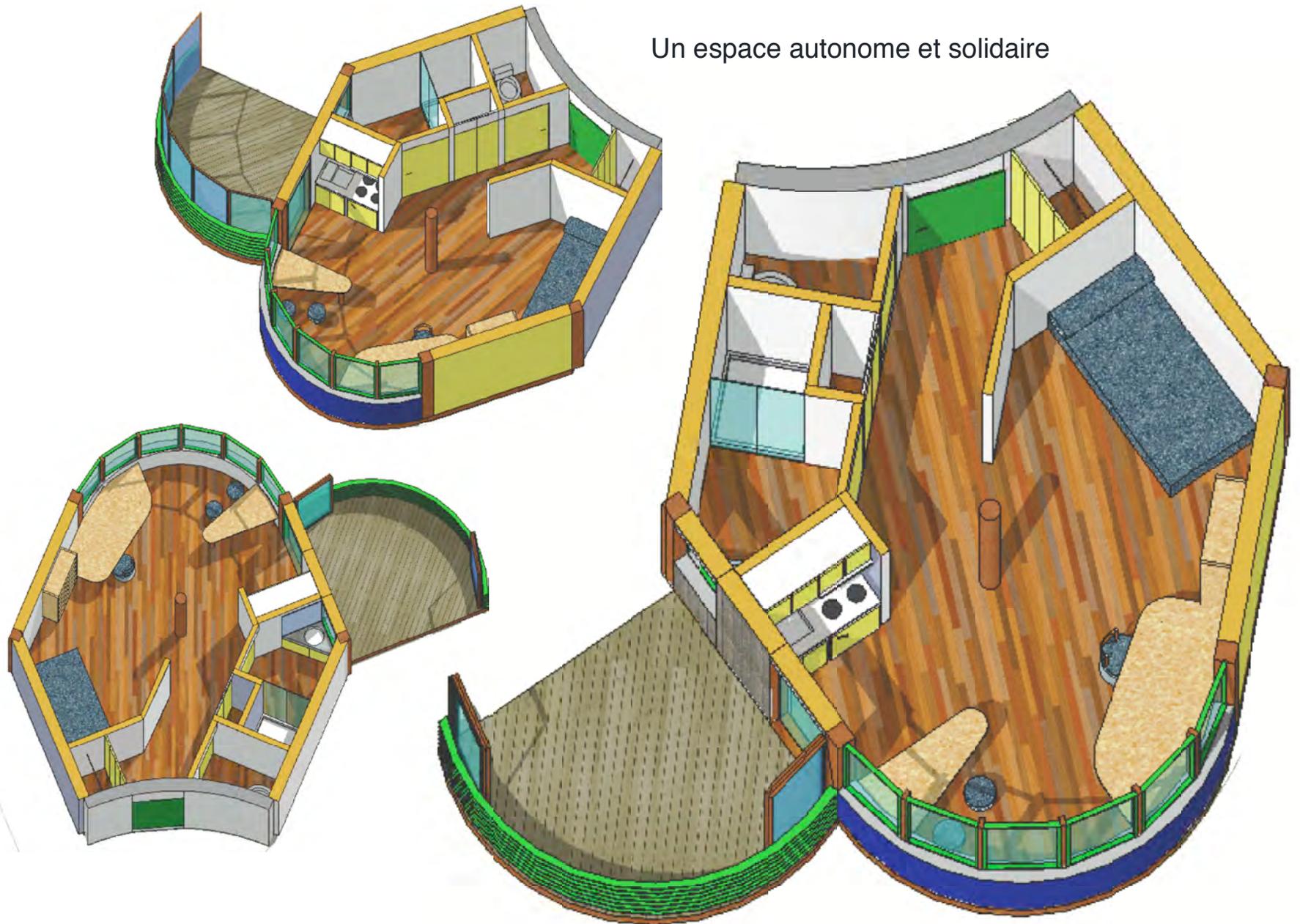
**La Maison de verre :**

- fêtes
- réunions
- ateliers
- laverie

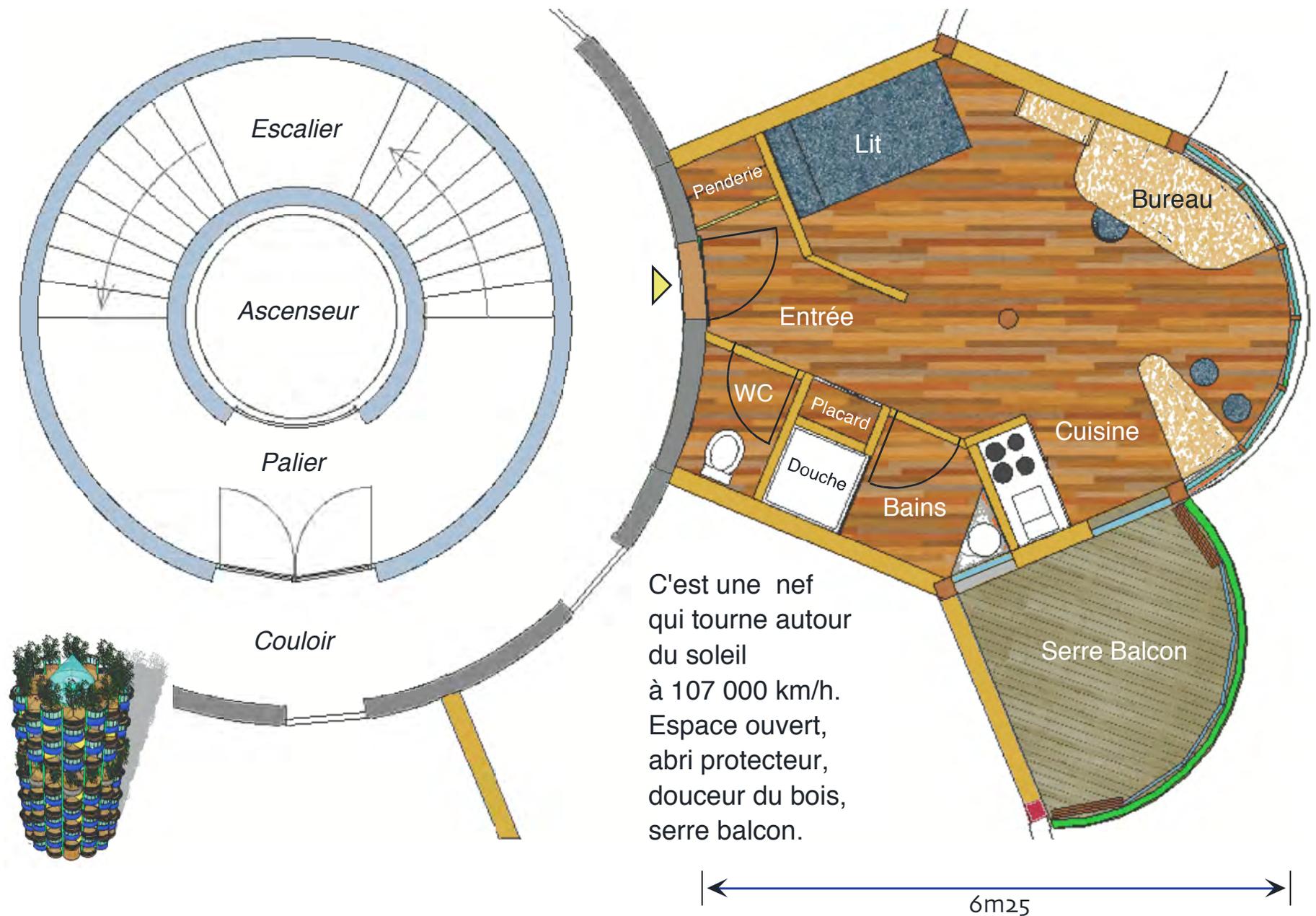


## HABITER CHEZ SOI

Un espace autonome et solidaire



## COMME UN BATEAU



## 4—UNE ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE



Le concept bioclimatique de ce projet vise de hautes performances énergétiques.

Le principe climatique est une respiration entre la peau de l'immeuble et la colonne centrale.

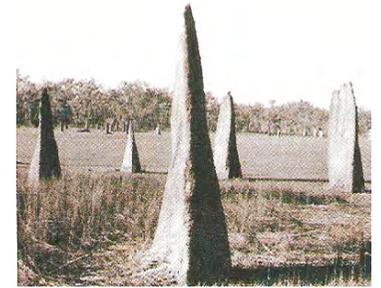
Il s'inspire des thermitières de la Côte d'Ivoire, des cheminées d'air iraniennes, et des puits canadiens.

Les convections se font latéralement par l'enveloppe externe, et verticalement par la colonne centrale. Celle-ci s'imprègne de chaud l'hiver et de frais l'été.

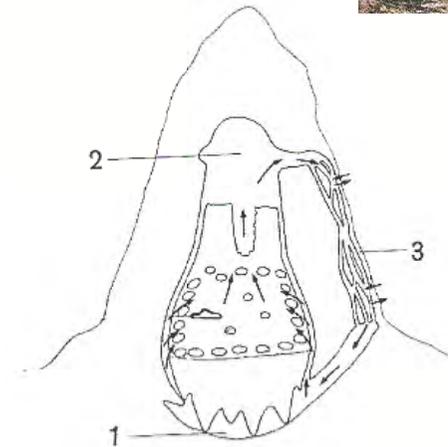
Chaque studio dispose de capteurs photovoltaïques.

La recherche porte sur la faisabilité et les performances du principe.

Technologie en émergence : la toile photovoltaïque.



Thermitières de la steppe australienne



Thermitières de la Côte d'Ivoire :

- 1- Cave
- 2- Chambre à air supérieure
- 3- Conduits

(in LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE  
Ed. Terre vivante)

Principe de ventilation naturelle par cheminée thermique—CRCI Karlsruhe—1996



## L'ÉTÉ

### Convection de l'air frais

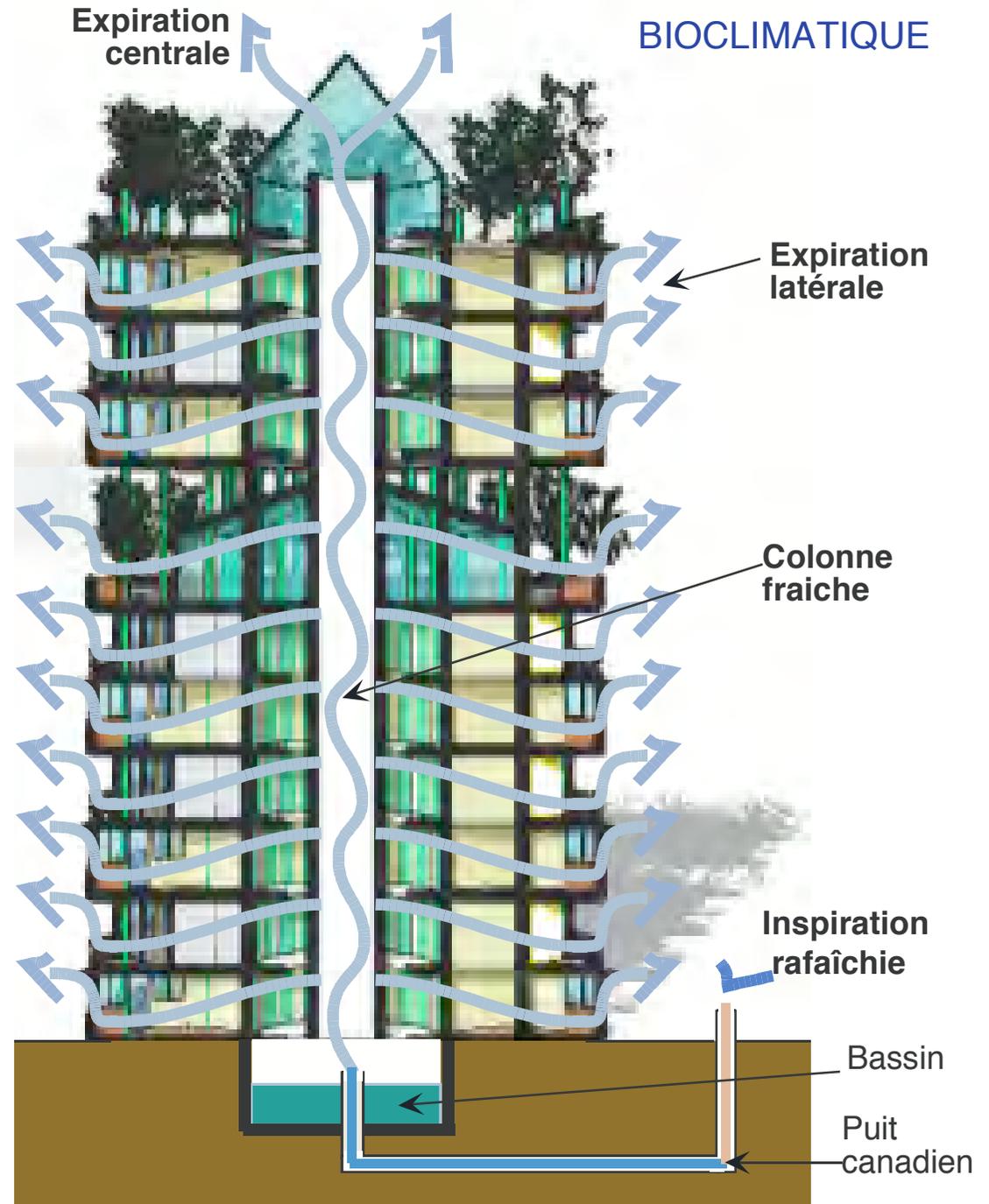
Le réchauffement climatique implique de trouver des solutions bioclimatiques au rafraîchissement des bâtiments.

L'idée de cette expérimentation consiste à utiliser la colonne centrale de l'immeuble, avec la spirale de l'escalier, pour diffuser de l'air frais dans les logements par les paliers.

La convection ascendante est provoquée par une surpression d'air chaud évacué au sommet de la colonne, qui entraîne une aspiration de l'air froid stocké à la base. Un puit canadien alimente la colonne en frigories, ainsi qu'un bassin d'eau au sous-sol (volant thermique).

La convection latérale dans les logements est provoquée par l'aspiration des panneaux solaires en façade.

Le cycle froid se recharge la nuit.



## L'HIVER

### Convection de l'air chaud

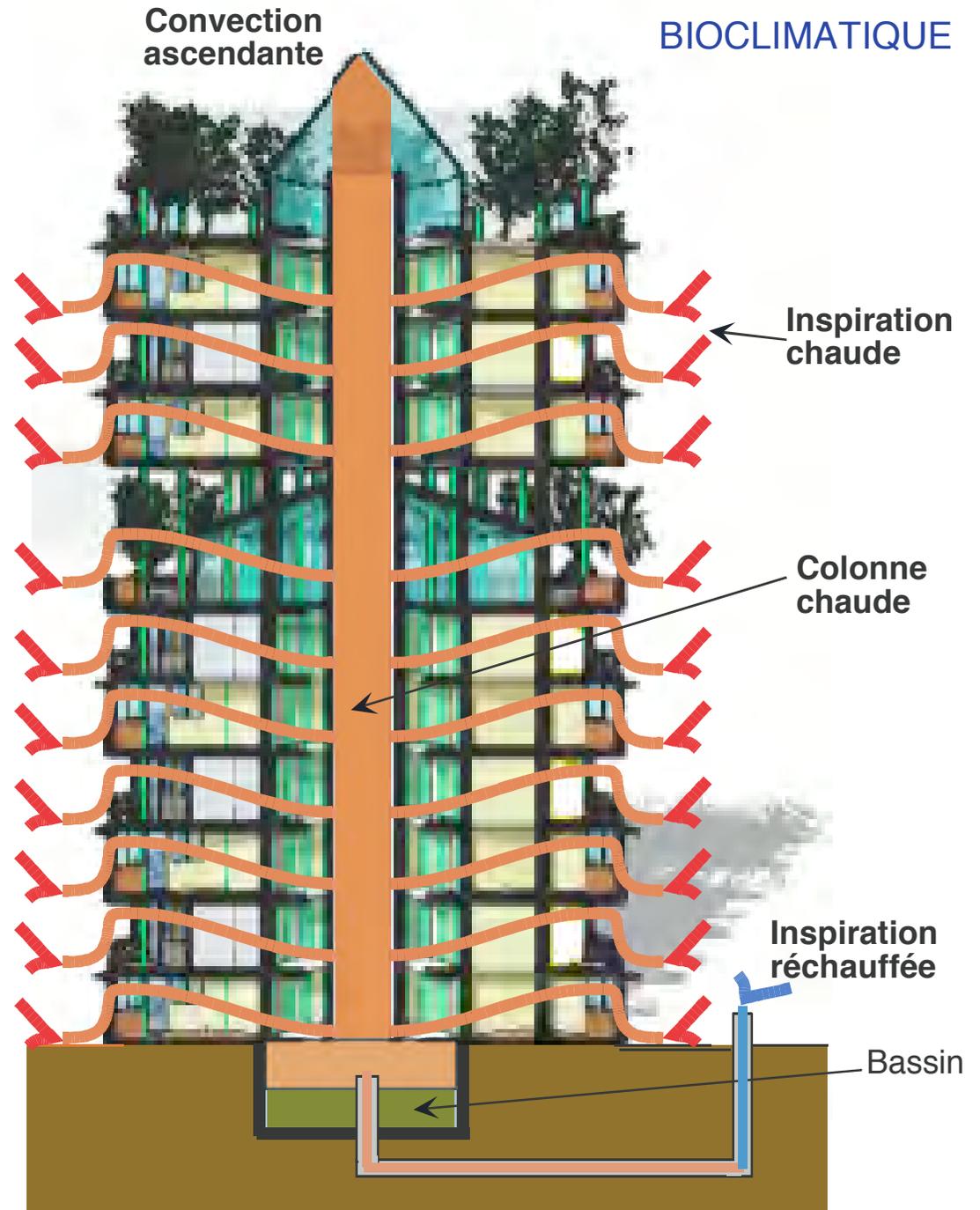
Le principe climatique est une sorte de respiration entre la peau de l'immeuble et la colonne centrale.

L'expérimentation consiste à utiliser le puit intérieur de l'immeuble pour accumuler l'air chaud le jour, et le diffuser la nuit.

L'inspiration d'air chaud se fait par les convecteurs de l'enveloppe (voir le panneau thermique en page suivante). L'air est pulsé dans le studio, entraînant la masse chaude du balcon-serre.

La convection entre les logements et la colonne centrale se fait par un mur à accumulation thermique.

Le cycle de l'inspiration chaude s'interrompt la nuit. L'air chaud de la colonne rayonne alors. Le bassin est un volant thermique plus lent que les parois.



## BIOCLIMATIQUE

**Dispositif par Studio****CLIMATISATION**

L'enveloppe du bâtiment est en ossature bois avec une très haute isolation thermique. Elle est équipée de capteurs à air et de photovoltaïques.

Les murs intérieurs et les dalles sont massifs, en lamellé-collé de bois.

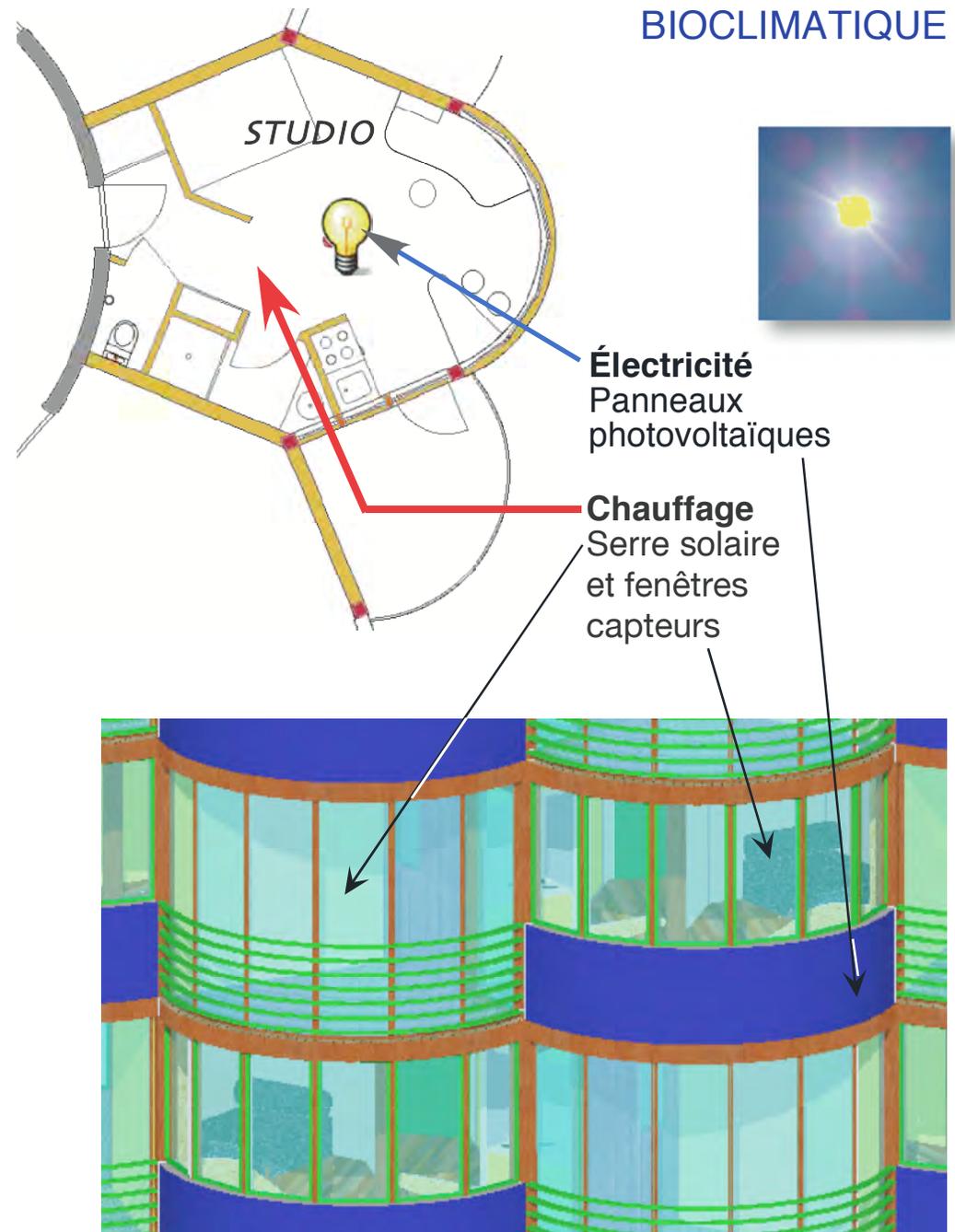
La serre-balcon apporte des calories pendant la journée.

Les murs entre le studio et la colonne centrale sont absorbants. Il émettent de l'air chaud l'hiver et frais l'été.

**ÉLECTRICITÉ SOLAIRE**

Des panneaux photovoltaïques sont fixés en allège des fenêtres.

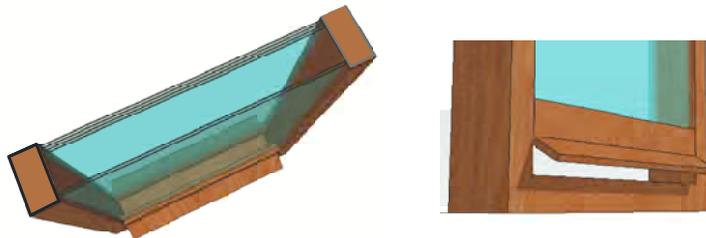
EAU : Récupération des eaux de pluie et des eaux grises.



## PRINCIPE DE PANNEAU THERMIQUE ET PHOTOVOLTAÏQUE

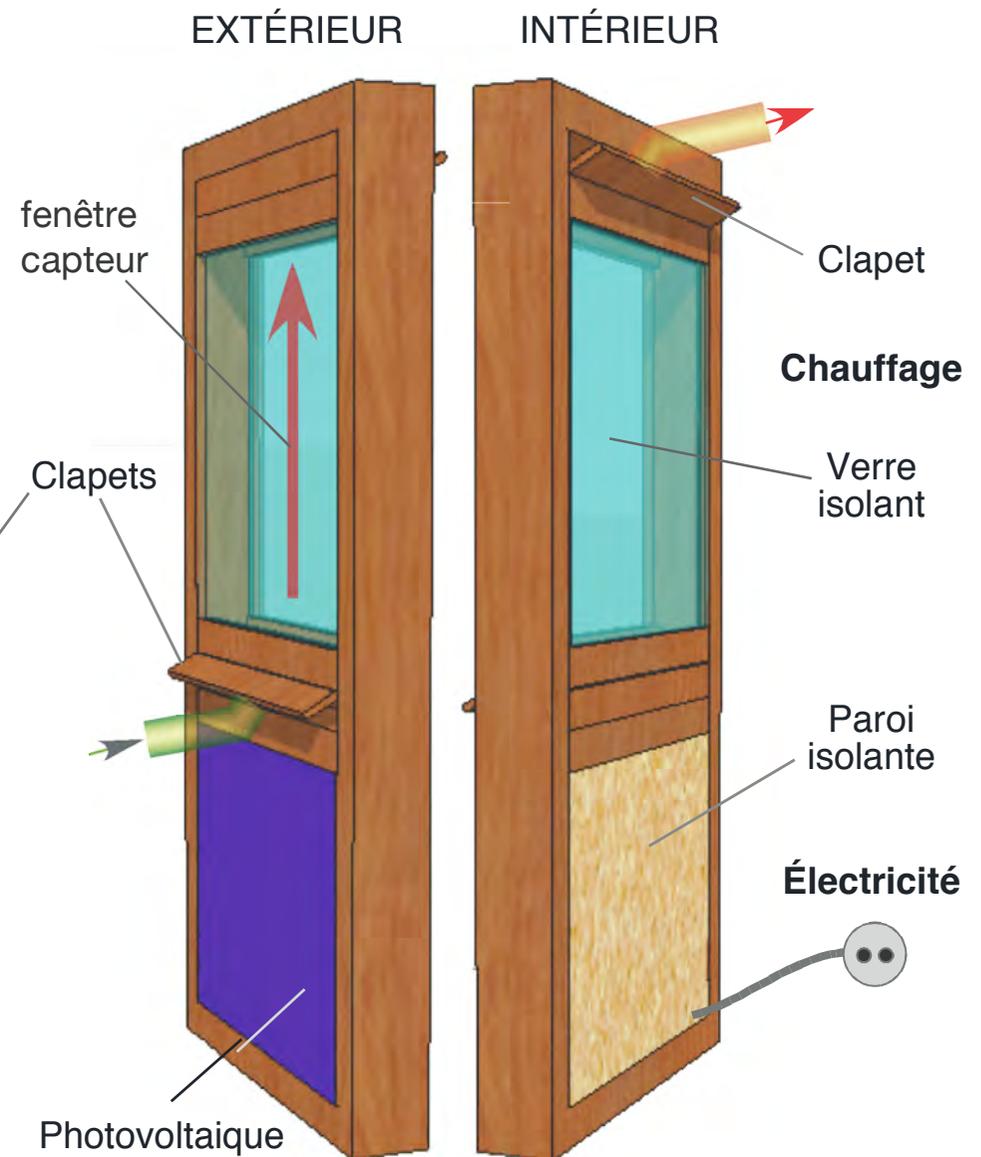
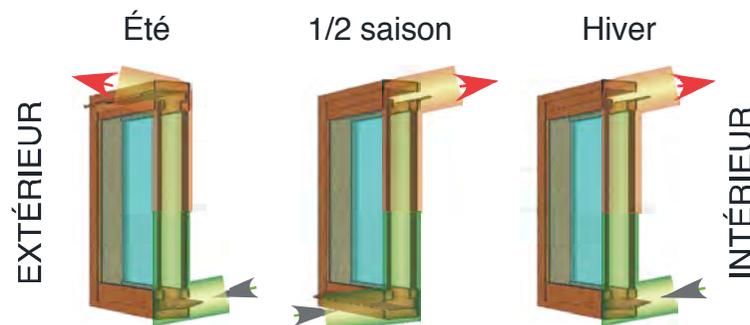
Le panneau est constitué par un châssis dans lequel sont assemblés un capteur d'air chaud et un capteur photovoltaïque.

Le capteur a pour fonction de provoquer des convections chaudes ou fraîches. C'est une sorte de pompe. Des clapets d'ouverture bas et haut, internes et externes, régulent le chauffage, la ventilation ou le rafraîchissement de la pièce.



Les vitres interne et externe s'ouvrent vers l'intérieur.

### Apprentissage d'un habitat bioclimatique



## 5— UN NOUVEAU SYSTÈME CONSTRUCTIF EN BOIS

Les plus hauts des immeubles en bois ne font pas plus de quatre étages. C'est la limite de systèmes constructifs légers, constitués par des chevrons, des plaques de contreventement et des isolants. Ils sont moins lourds à mettre en œuvre que des ouvrages en béton ou en acier. Les éléments modulaires peuvent être fabriqués en atelier et assemblés sur le chantier. Les performances thermiques sont très bonnes. Mais la structure légère n'autorise pas des édifices plus hauts.

**La nouvelle technologie des dalles et murs en lamellé collé de bois**, ouvre un potentiel de réalisation pour des immeubles plus hauts. Il s'agit d'éléments porteurs. De très récentes réalisations confirment leur application à des immeubles (photo).

Par ailleurs, des procédés d'hydrophobie du bois par nanoparticules, sont mis au point dans des laboratoires. Ils protègent le bois tout en le laissant respirer.

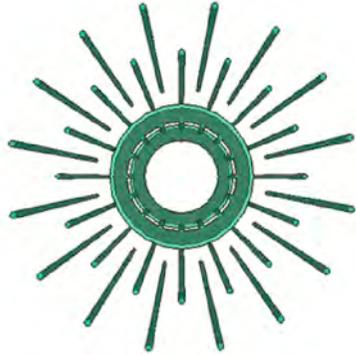


Photo LIGNATEC-KLH

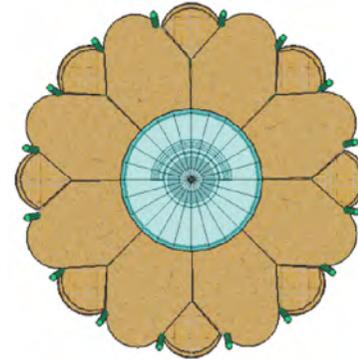
L'exploration se porte sur les potentiels du nouveau système constructif en lamellé collé de bois. Elle s'informerait des nanotechnologies appliquées au matériau bois.

Tronc en béton. Dalles, murs et poteaux en bois

## PRINCIPE STRUCTUREL



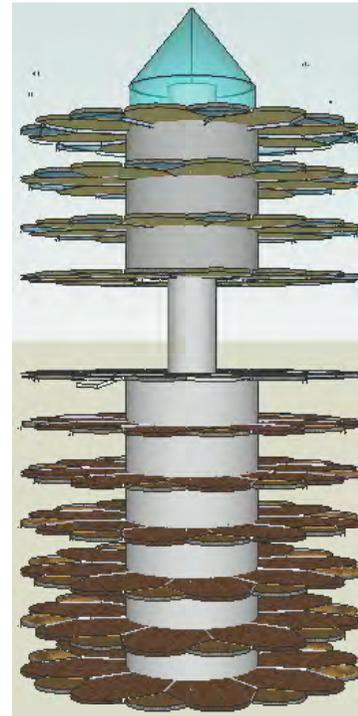
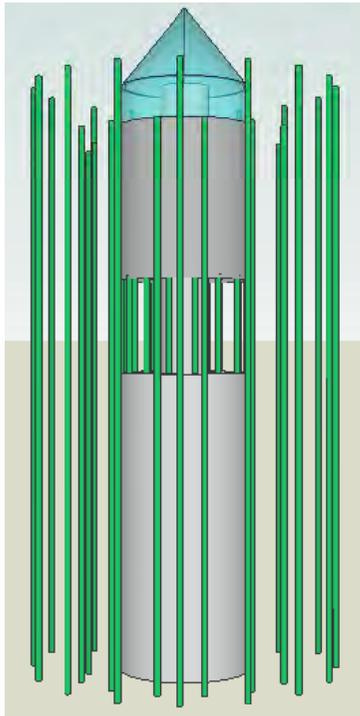
**Porteurs** : tronc en béton armé, poteaux en bois LC



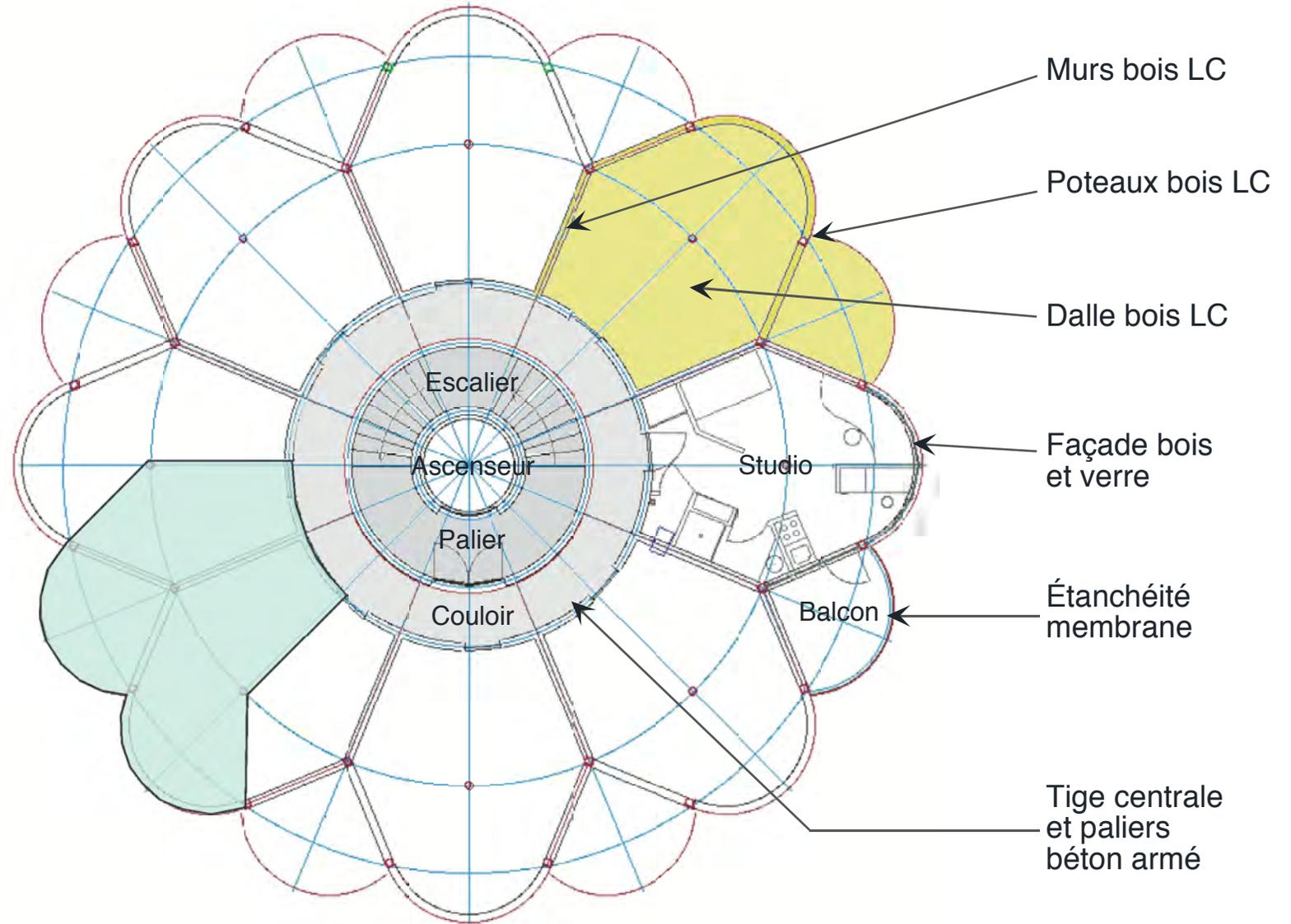
**Dalles** en bois lamellé collé



**Murs** en bois lamellé collé



### MATÉRIAUX



21m70

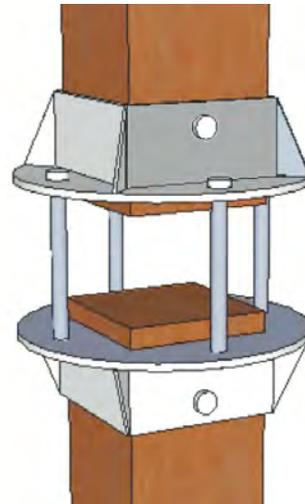
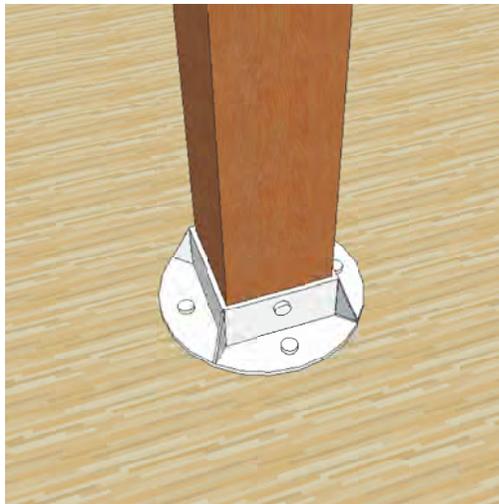
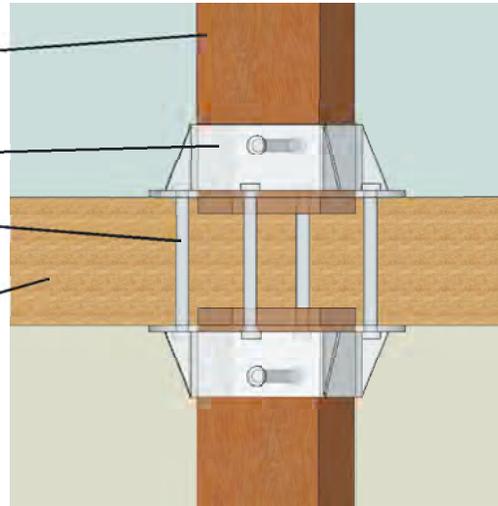
## PROPOSITION POUR UN SYSTEME CONSTRUCTIF

**Poteau** bois lamellé collé

**Platine** métal

Boulons traversants

**Dalle** bois lamellé collé



Prototype pour  
l'assemblage  
Poteaux/Dalle  
par platine  
boulonnée

Les poteaux sont  
encastrés dans la dalle.

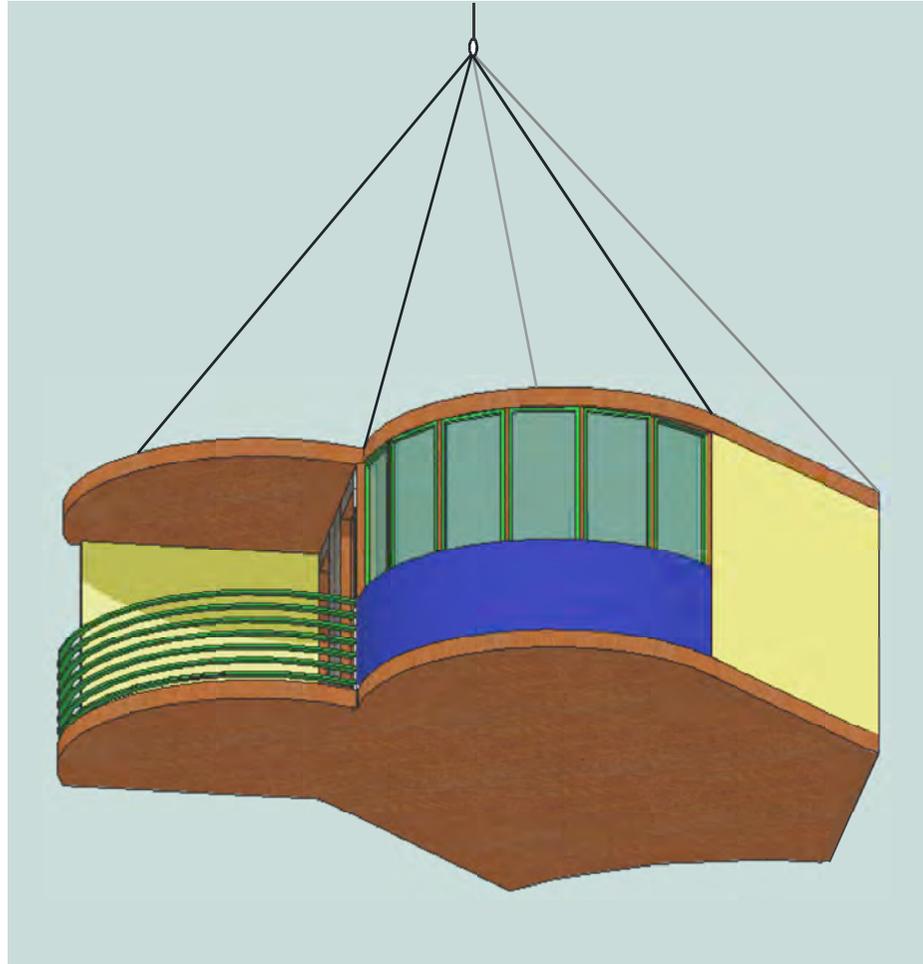
Les platines haute et  
basse sont boulonnées  
l'une à l'autre en  
comprimant la dalle.

Les poteaux s'appuient  
sur la dalle. Ils sont  
maintenus latéralement  
par la platine. Et  
verticalement par des  
boulons de blocage.

Un capot rond recouvre  
les platines.

Ce prototype sera testé.

## HYPOTHÈSE D'UN SYSTEME MODULAIRE



Principe pour l'assemblage de modules d'habitation

Les modules sont fabriqués en atelier et empilés sur le chantier.

Le chantier est rapide et la finition est soignée.

Les réseaux internes sont installés.  
Les huisseries sont posées.  
Les surfaces sont finies.

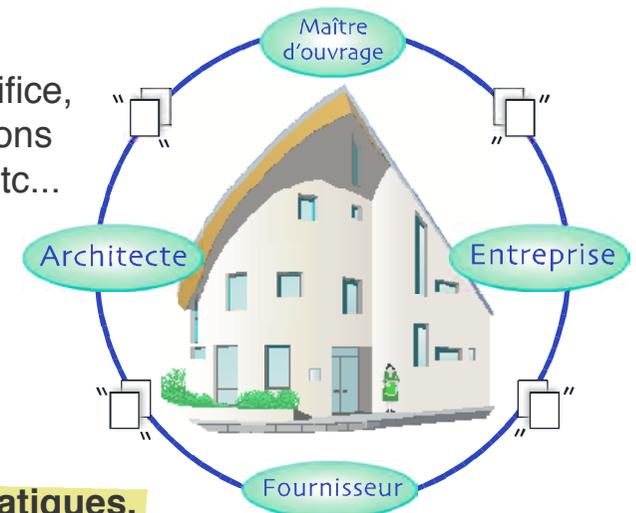
Les parois (murs et les dalles) pourraient se boulonner entre-elles, avec une nappe d'isolation thermique et acoustique intermédiaire.

Cet assemblage pourrait ne plus nécessiter de poteaux.

## 6—LA COMMUNICATION DES PARTENAIRES

Pendant la conception et la construction d'un édifice, les intervenants se communiquent des informations complexes : plans, descriptifs, devis, planning, etc... Chacun en fait la saisie pour les utiliser dans ses propres logiciels.

La qualité de la communication conditionne le déroulement du chantier.



**Il faut faciliter le partage des données informatiques.**

Pour éviter la saisie manuelle des données, source d'erreur, l'idée consiste à se transmettre une mémoire partageable. Que chacun puisse utiliser avec ses propres outils. Or, si l'échange de fichiers .txt par email est une pratique courante, le problème est que chaque logiciel exporte une structure de fichier différente.

La solution n'est pas de définir un modèle de classement des données auquel tous les fichiers devraient s'astreindre, comme cela a été tenté avec les EDI : ce n'est pas pratique et vaguement autoritaire.

La recherche concerne la réalisation d'une **interface pour l'adressage des données dans des logiciels hétérogènes**. Capable de placer les données d'un fichier dans les cellules d'une autre application.

Le prototype de l'Adresseur sera développé et testé.

## ARCHITECTURE DES DONNÉES

### Recherche de similitudes

Les données initiales évoluent suivant la chronologie du chantier. Elles se précisent, se testent, se confirment. Des liens logiques les relient.

L'étude des fichiers exportés par des logiciels différents, pour la CAO et la gestion de chantier, montre des **données communes** aux intervenants :

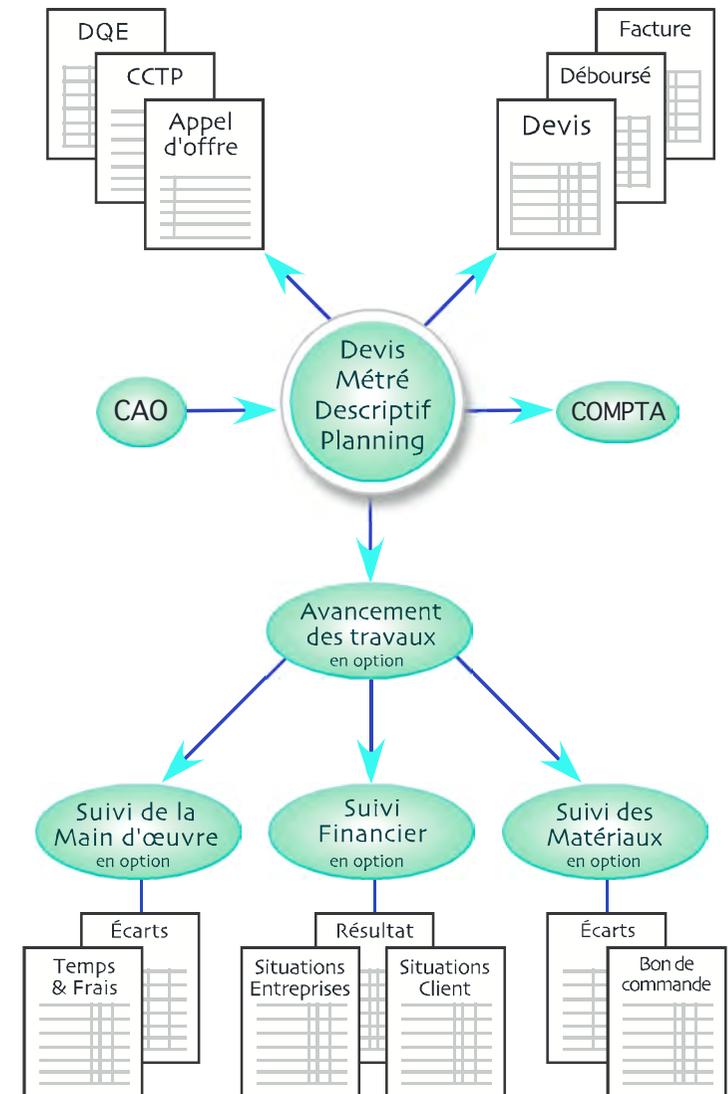
- libellé, référence, prix U, quantité, mesures, fabricant, fournisseur, ...

Les données sont classées par colonne. Les colonnes des différents logiciels correspondent rarement.

L'observation du processus découvre une **chronologie partagée** :

- par phase : conception—construction,
- par charge : fondations—toiture,
- par échéance : prévu—réalisé.

Ci-contre, l'organigramme du logiciel BATIMAX pour la gestion des chantiers : (Edition Archic).



## 7—RÉFÉRENCES DE L'ÉQUIPE

### Coordonnées

- Architecture* — Jean Chrétien FAVREAU — Architecte dplg  
2 rue Cazotte-75018 PARIS — Tél : 01 42 64 66 59  
email : favreau@inanov.fr — www.inanov.fr/WEBJC
- Thermique solaire* — Philippe ROMANOZ — SYNAPSE Ingenierie  
7 rue Albert Einstein-77420 CHAMPS SUR MARNE  
email : synapse.ingenierie@wanadoo.fr — Tél: 01 64 73 99 99
- Industrie du bois* — Robert DISS — société LIGNATEC KLH  
18, la Planchette-88650 ENTRE DEUX EAUX  
email : lignatec@wanadoo.fr — Tél: 03 29 56 27 27 — www.klh.at
- Informatique* — société ARCHIC — Architecture informatique  
2 rue Cazotte-75018 PARIS — Tél : 01 42 64 66 59  
email : archic@batimax.fr — www.batimax.fr
- CNDB* — Comité National pour le Développement du Bois  
6 avenue de St Mandé-75012 PARIS — Tél: 33(0)1 53 17 19 60  
www.bois-construction.org

## Jean Chrétien FAVREAU

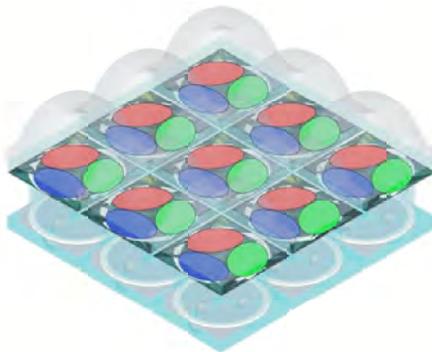
Architecte dplg



Salle de spectacle



BATIMAX - logiciel



NANOPAGE - écran

### Explorations

Mon parcours pourrait paraître un peu surprenant s'il n'était sous-tendu par la même interrogation sur la logique des formes, et par la même passion pour l'innovation.

J'ai participé à des réalisations expérimentales dans des domaines apparemment éloignés. L'architecture, je l'observe dans les bâtiments comme dans la musique, l'informatique et l'électronique. Je l'analyse sans cloisonnement, avec le même raisonnement. La forme est façonnée par le passage du temps, comme un galet dans la rivière, une maison d'une saison à l'autre, un logiciel par les flux d'informations, la musique entre les notes. On trouve dans l'architecture du temps la commune mesure de formes aussi distinctes (commodulation-Vitruve).

J'ai appris l'informatique au CIMA (UP6), en 1980, avec le logiciel de CAO Catia utilisé dans l'aéronautique. Celui-ci mémorisait les caractéristiques physiques des matières et simulait la forme optimale d'un objet dans un champ régulateur de forces. Je m'intéressais aux formes de la Nature pour comprendre comment bâtir correctement des architectures bioclimatiques. Je cherchais aussi ce qu'il y a de

commun entre l'Architecture et la Musique, pour générer de bonnes émotions. J'ai exploré l'informatique appliquée à l'architecture, étudié la fabrication de bâtiments en bois par commande numérique, pratiqué la concertation avec les habitants, chaîné les fichiers des plans avec la gestion des chantiers, réalisé des logiciels, conçu des bases de données. Pour mieux comprendre la communication des données pendant un chantier, j'ai étudié la filière bois du Limousin, avec l'aide de Ministères (logement, forêt) et du Conseil général de Corrèze. Cette expérience m'a permis de réaliser le logiciel BATIMAX, pilote des chantiers.

J'ai eu besoin d'un écran de CAO large comme une table d'architecte, sur lequel on puisse tracer sans souris, enroulable comme un jeu de calques. J'ai déposé le brevet d'un écran souple en 1998, à base de nanotubes de carbones et de polymères. Le projet a été porté par l'Anvar, 1er prix du Sénat (Tremplin entreprise), et lauréat de la R&D européenne (PCRD6). Tous les détails du nanofrage sur [www.inanov.fr](http://www.inanov.fr).

Aujourd'hui, je reviens à l'architecture en bois bioclimatiques, avec le plaisir du navigateur qui retrouve sa terre, et une cargaison de fruits nouveaux.



## Jean Chrétien FAVREAU

## Activités

Né le 8 novembre 1952 en France.

Architecte dplg.

Chercheur en architecture informatique.

Directeur des éditions ARCHIC.

### Activité professionnelle :

—Architecte :

- Habitat groupé en bois à Yerres (91330).
- Immeuble en pierre à St Maur (94100).
- Usine en acier et verre à Mitry Mory (77290)
- École maternelle à Les Clayes sous bois (78340).
- Projets de lieu d'eau et de salles de spectacles.
- Etudes sur la morphogenèse des corps naturels.

- 2004 — Lauréat de la Recherche Européenne (PCRD6) pour la NANOPAGE : très grand écran numérique souple en nanotubes de carbone et polymères.
- 2002 — Président d'iNanov (R&D nanotechnologie).
- 1993 — Architecte conseil pour la maîtrise d'ouvrage publique
  - Programmation d'un Parc de loisir (53 000 m2) LES CLAYES SOUS BOIS-78340
  - Programmation architecturale de la future Mairie de LA VERRIÈRE-78320.
- 1992 — Création et direction de la société ARCHIC. Agence d'architecture informatique
- 1990 — Formation des architectes à la CAO.
- 1988 — Création du logiciel BATIMAX : communication entre les concepteurs et les constructeurs de bâtiments.
- 1986 — Lauréat du Concours "Télématique et PME" pour le projet FILBOIS : serveur télématique pour la Filière-Bois (Conseil régional Rhône Alpes)

- 1985 — Étude d'un processus de conception et fabrication par ordinateur pour des bâtiments agricoles en bois (Fondation de France, Anvar, Critt-bois).
- 1984 — Concertation assistée par Ordinateur pour un habitat groupé en bois, à l'Institut Français d'Architecture.
- 1984 — Chantier école pour des jeunes en difficulté sociale (avec l'ADES, à Yerres).
- 1983 — ARBOR : Filière-bois-construction télé-informatique dans le Limousin. Ce projet préfigurait une micro-économie interactive, 20 ans avant l'Internet (Ministères du logement et de la Forêt, Conseil général de Corrèze)
- 1982 — Lauréat du Concours national "Hot-6" pour un HLM bioclimatique.
- 1981 — Cofondateur du projet de l'Ensemble transculturel international, dans les Entrepôts de Bercy (Paris). Avec Felix GUATTARI, Simone BENMUSSA, Jean Pierre FAYE, Claude BRUNEL, Jean Jacques LEBEL, Alain CROMBECQUE, François SEGURET. Comité de soutien : Nani BALESTRINI, MATTÀ, Marguerite DURAS, Alan GINSBERG, SYLBERBERG, PRIGOGINE.

### Études supérieures :

- 1981 — Diplôme d'architecte dplg. Ecole d'Architecture de Paris la Villette (UP6).
- 1980 — Etude de l'informatique au CIMA (UP6).
- 1976 — Diplôme supérieur d'Arts Plastiques Beaux Arts de Paris.
- 1973 — Ecole Camondo (Design industriel).
- 1972 — Atelier du Mai (Arts graphiques).

## Jean Chrétien FAVREAU

## Réalisations



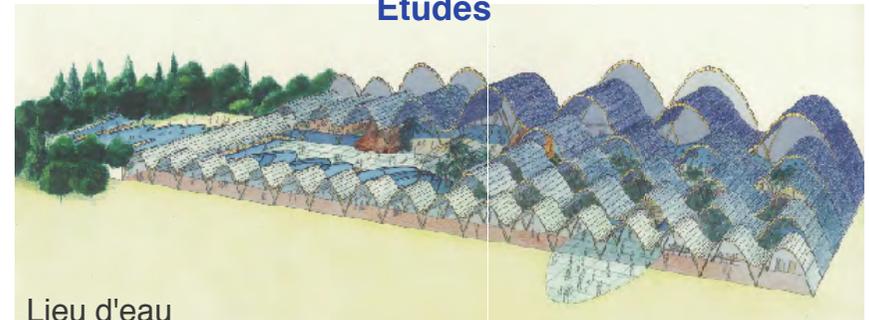
École maternelle (Les Clayes sous Bois -78340)

Habitat groupé en bois (Yerres-91330)



Imeuble d'habitation (St Maur-94100)

## Études



Lieu d'eau



Salle de spectacle

## SYNAPSE

### Une démarche partenaire pour un bâti de qualité

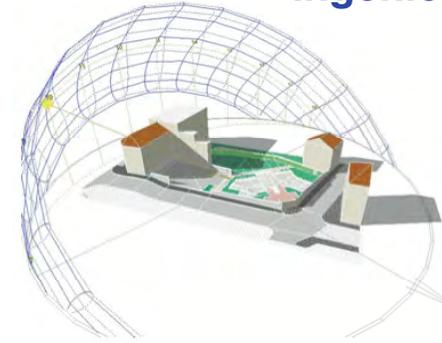


OPHLM de Brive (19) – 'La Cité du Soleil'

La qualité de construction est de très loin, le facteur le plus important dans la qualité énergétique des bâtiments. Un immeuble qui consomme peu n'est pas nécessairement innovant, il est d'abord bien construit ! SYNAPSE Ingénierie assiste donc les Maîtres d'Ouvrages dans une démarche personnalisée, pour toute problématique liée à la recherche d'un bâti de qualité. Ses domaines d'intervention sont très larges, compte tenu du caractère très évolutif des questions posées : Assistance Qualité Environnementale — Conception et Maîtrise d'œuvre lots techniques — Economie du bâtiment — Diagnostics techniques — Audits patrimoine — Audits énergétiques — Etudes techniques. Cette expertise a fait la réputation des Ingénieurs de SYNAPSE et leur permet d'assister leurs clients dans des situations souvent complexes. Elle peut être exercée dans tous les domaines du bâtiment.

L'activité de SYNAPSE s'appuie sur l'écoute des besoins des Maîtres d'Ouvrages et des utilisateurs des bâtiments, la qualité des études, l'expérience dans l'acte de construire, la créativité et des valeurs d'éthique, de

### ingenierie thermique



dévouement et d'excellence dans le respect des règles de l'Art. Au travers d'une démarche partenaire avec les Architectes, SYNAPSE propose d'apporter ses compétences techniques, une approche d'évaluation technique, et surtout une capacité de dialogue avec le souci de respecter leur créativité, par la recherche constante de techniques bonifiant les projets.

**SYNAPSE intervient plus en amont du projet, et plus complètement, que ne le font traditionnellement les BET.** En effet, l'ingénierie de SYNAPSE recouvre des domaines étendus : conception bio-climatique, choix des systèmes constructifs et des matériaux, énergie, éclairage naturel, pollutions, santé..., et touche largement à l'architecture. Les domaines correspondant aux lots techniques (chauffage, électricité, sanitaire...) sont eux-mêmes traités sous un angle de vue différent, davantage « maîtrise des consommations, confort, entretien... » que « dimensionnement des installations ».

## SYNAPSE (suite)

## Activités

### Maîtrise d'œuvre

**Neuf** — Pour la construction neuve et en relation avec les Architectes, nos interventions concernent généralement les lots techniques : chauffage, ventilation, climatisation, plomberie, électricité courants forts et courants faibles.

**Existant** — Dans l'existant, en plus des lots techniques, nous pouvons réaliser la conception et le suivi des opérations de réhabilitation tous corps d'état.

### Etudes HQE ®

#### Phase programmation

La phase programmation consiste principalement en une étude de micro-impact du projet et de son environnement direct (environnement physique, naturel, humain...), débouchant sur le cahier des charges HQE ® de l'opération qui fixe les objectifs généraux du programme.

#### Phase conception – réalisation

En fonction de l'avancement du projet (Esquisse, APS, APD...) et dans le cadre des objectifs généraux

fixés avec le Maître d'Ouvrage, des études de plus en plus précises sont réalisées afin de déterminer : le choix des matériaux, le niveau d'isolation, le niveau de solarisation ... qui seront retenus pour le programme de travaux. En phase réalisation seront vérifiés : la gestion des déchets de chantier, la limitation des nuisances de chantier, la limitation des risques pour la santé des personnels.

**Phase suivi** — Après la réception et sur une durée généralement fixée à 2 ans, vérification de la concordance entre les estimations prévisionnelles et les relevés effectués sur le site (consommations, coûts d'entretien ...).

### Etudes thermiques réglementaires

**Neuf** — Etudes RT 2000 / RT 2005. Etude thermiques réglementaires RT 2000 avec calcul des coefficients Ubât, C et Tic pour tous les secteurs de la construction entrant dans le champ d'application de la RT 2000. Ces études peuvent s'accompagner sur demande du calcul des



dépense et de l'estimation en euros des factures futures (hors RT 2000).

**Existant** — Etudes RT 1988. Dans l'existant, calcul des coefficients G, GV, BV et C. Comme pour la construction neuve, ces études peuvent s'accompagner sur demande du calcul des dépenses et de l'estimation en euros des factures futures.

**Audits** — Audits de patrimoine. Audits de patrimoine dans le cadre de PSP (Plan Stratégique de Patrimoine) ou des bilans patrimoine habitat de CERQUAL. Audits énergétiques. Etude des consommations énergétiques de parcs de patrimoine, et définition des économies réalisables.

## SYNAPSE (suite)

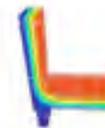
## Réalizations

## ÉQUIPEMENT PUBLIC (extrait)

opérations	maître d'ouvrage / intervenants	Missions SYNAPSE
CENTRE CULTUREL CALMETTE Clichy-la-Garenne (92)	Ville de Clichy-la-Garenne I. Lamboley (Architecte) EPDC (B.E.T. autres lots)	Lots chauffage, ventilation, plomberie et électricité
CAFE MUSIQUE Ivry-sur-Seine (92)	Ville d'Ivry-sur-Seine J.C. TOUGERON (Architecte) EPDC (B.E.T. autres lots)	Lots ventilation / clim., plomberie et électricité
CONSTRUCTION DE LA CCAS DU PLESSIS- TREVISE Le Plessis-Trevise (94)	Conseil général du 94 O. Chauveau (Architecte) G. Grébe (Architecte) EPDC (B.E.T. autres lots)	Lots chauffage, ventilation, courants forts, courants faibles, alarme et plomberie
SURELEVATION DU SIEGE SOCIAL DE L'O.P.H.L.M. DE VITRY-SUR-SEINE Vitry-sur-Seine (94)	O.P.H.L.M. de Vitry-sur- Seine EPDC (B.E.T. autres lots)	Lots chauffage, ventilation
CONSTRUCTION D'UNE SALLE POLYVALENTE Amagne (08)	Commune de Amagne P. GIBERT (Architecte)	Lots chauffage, ventilation et GTB
REHABILITATION DU CENTRE SOCIAL DE BETHENY Béthény (51)	Commune de Béthény B.C.D.E. (Architecte)	Lots chauffage, ventilation et GTB Consultant HQE®
MAISON DU PARC NATUREL RÉGIONAL DE LA MONTAGNE DE REIMS Pourcy (51)	Parc Naturel Régional de la Montagne de Reims	Diagnostic énergétique dans une approche de <b>haute qualité environnementale</b>
CONSTRUCTION D'UN CENTRE DE SECOURS A MAGNY LES HAMEAUX (78)	SDIS 78 SODECSET (Economiste)	Lots CVC – courants forts – courants faibles
DIAGNOSTIC VENTILATION DES REMISES VEHICULES DE 20 CASERNES POMPIERS (78)	SDIS 78 SODECSET (Economiste)	Diagnostic ventilation CCTP lot ventilation
CONSTRUCTION D'UN HOPITAL DE JOUR A CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51)	EP5DM Michel GRZESZCZAK (Architecte)	Lots plomberie/chauffage, électricité, ventilation - EXE Etude thermique réglementaire
CONSTRUCTION D'UNE SALLE DES FETES A CHOUILLY (51)	Commune de Chouilly G. PACE (Architecte)	Lots chauffage/climatisation, électricité, ventilation et plomberie/sanitaire Etude thermique réglementaire
CONSTRUCTION DE BUREAUX A HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE POUR LA CIRCONSCRIPTION MARNE DE L'I.B.R.B.S. A BRAUCOURT (52)	I.I.B.R.B.S Michel GRZESZCZAK (Architecte)	Lots chauffage/climatisation, électricité, ventilation et plomberie/sanitaire Etude thermique réglementaire Etudes HQE® pour certification NF Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE®
CONSTRUCTION D'UNE MAISON DE QUARTIER TROYES (10)	VILLE DE TROYES Giovanni PACE (Architecte)	Lots chauffage, électricité, ventilation et plomberie/sanitaire Etude thermique réglementaire

## EXPERTISE (extrait)

• **CNDB (Comité National pour le Développement du Bois) :**  
'Etudier la thermique des constructions en bois et élaborer une  
solution technique intégrée à la réglementation thermique 2000  
pour la maison individuelle en bois'



Etude des performances thermiques de la méthode constructive "MBOC" Maisons  
Bois Outil Concept, mise au point par le CNDB.

Amélioration de détails constructifs.

Calcul des ponts thermiques par modélisation aux éléments finis pour intégration à la  
réglementation thermique (RT 2000), en partenariat avec le C.S.T.B. (Centre  
Scientifique et Technique du Bâtiment).

**P.U.C.A. (Plan Urbanisme Construction Architecture) : 'Qualité  
énergétique, environnementale et sanitaire - préparer le cadre  
bâtiment à l'horizon 2010'**

**CARACTERISATION THERMIQUE DES STRUCTURES BOIS**

Le groupement auquel nous participons (mandataire : C.T.B.A.) en tant que bureau  
d'études thermiques est lauréat de l'appel à proposition du PUCA (coordonné par  
l'ADEME) 'Qualité énergétique, environnementale et sanitaire - préparer le cadre bâtiment  
à l'horizon 2010'.

La filière Bois-Construction, en vue de la préparation aux futures évolutions de la  
réglementation thermique à horizon 2005, a mis en évidence lors d'un état des lieux  
récent, trois grands axes de travail essentiels et incontournables permettant la valorisation  
des technologies constructives bois.

- 1 – Etude et caractérisation de solutions bois vis à vis des contraintes thermiques d'hiver ;
- 2 – Etude et caractérisation de solutions techniques bois vis à vis des contraintes  
thermiques d'été ;
- 3 – Etude du confort hygrothermique spécifiques aux constructions bois.

Le résultat de cette étude se traduira par l'intégration dans la Réglementation Thermique  
(corps de texte ou annexes) de deux outils distincts.

• **C.S.T.B. (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)**

**CORRECTIONS DES PONTS THERMIQUES - SOLUTIONS DE CORRECTION DES  
PONTS THERMIQUES RESULTANT DES "NEZ DE DALLE"**

Le groupement auquel nous participons (mandataire : C.S.T.B.) en tant que bureau  
d'études thermiques est lauréat de l'appel à proposition du PUCA (coordonné par  
l'ADEME) 'Qualité énergétique, environnementale et sanitaire - préparer le cadre bâtiment  
à l'horizon 2010'.

L'objectif visé par ce projet est de trouver de nouvelles solutions de correction des ponts  
thermiques de nez de dalles.

## LIGNATEC KLH

### Industrie du Bois



### Profil de l'Entreprise

La KLH Massivholz GmbH est une jeune société innovante et dynamique de la région à forte tradition Bois de Murau. Ses produits sont distribués en France par la société LIGNATEC.

Après des longs travaux de recherche et de développement avec l'université technique (TU) de Graz et une production probatoire d'un an, le site de production a été ouvert en 1999 à Katsch / Mur.

Environ 55 Employés fabriquent chaque jour les panneaux contrecollés en bois massif. Ils s'efforcent au travers de leurs conseils et de leur engagement de cultiver un esprit partenarial fort.

Contrôle de qualité tout interne qu'externe, ainsi que le souci d'amélioration constante nous font coller aux réalités du marché.

Notre but est de développer notre réseau de distribution en Allemagne, en Suisse, en Italie et en France, de conquérir de nouveaux marchés en Europe. En France, les produits de KLH sont distribués par la société LIGNATEC.



La KLH est une entreprise dynamique et flexible, qui prend en compte le développement durable dans la construction et qui colle en permanence au marché. Nous voulons contribuer à créer pour l'homme un environnement de l'habitat et de travail sain et agréable.

Des contrôles internes et externes effectués régulièrement sur nos produits nous donnent la certitude de bien répondre aux exigences élevées de nos clients.

La recherche et le développement nous habitent en permanence. Nous sommes prêts à sortir des sentiers battus. Bienvenue dans le Futur de la construction Bois !

## LIGNATEC KLH (suite)

## Activités



### Le panneau de bois massif contrecollé

Le Bois est en harmonie avec la Nature et correspond au concept du développement durable dans la construction. Les forêts d'Autriche fournissent la matière première pour la fabrication des panneaux KLH en bois massif, qui se distinguent par leur qualité sévèrement contrôlée et les avis techniques obtenus dans différents pays.



La Matière première pour la production provient des planches de dosse des épicéas indigènes. Pour la fabrication des panneaux contrecollés KLH, seul du bois séché artificiellement avec une humidité de 12 % ( +/- 2%) est utilisé. L'attaque d'insectes ou de champignons est ainsi exclu.

Le panneaux contrecollé (KLH) est composé de planches collées entre elles en couches croisées, qui sont soumises à un tri de qualité rigoureux. En fonction de l'utilisation et de l'épaisseur demandée, les panneaux sont constitués de 3, 5, 7 ou plus de couches atteignant une épaisseur maximum de 60 cm .



Grâce à la disposition croisée des planches longitudinales et transversales, les variations dimensionnelles sont considérablement réduites, et les performances mécaniques ainsi

que la rigidité considérablement augmentées. En comparaison avec le produit bois massif non reconstitué, les panneaux contrecollés KLH offrent des performances mécaniques plus élevées.

En effet les charges ne sont pas reprises uniquement dans un sens ( comme par exemple pour les poteaux, les poutres, etc. ), mais dans tous les sens. On peut parler d'un véritable « effet de voile » du panneau.

Le collage des différentes couches de planches est effectué à l'aide d'une colle polyuréthane Purbond HB 110 sans solvant, fabriquée par la société Collano (Suisse). Celle-ci a été testée suivant DIN 68141 et suivant les prescriptions requises par la FMPA du Baden-Württemberg, «Otto Graf Institut», Stuttgart. La colle Purbond HB 110 est agréée pour la fabrication d'éléments structurels en bois à usages intérieurs ou extérieurs suivant DIN 1052 et EN 301.

En France, la colle Purbond HB 110 a été référencée dans la certification ACERBOISGULAM pour l'emploi à usage structural. En version standard, le panneau contrecollé en bois massif KLH est fabriqué en qualité non visible, c'est à dire industrielle. Il est donc à considérer comme un élément structurel brut, fabriqué industriellement.

## LIGNATEC KLH (suite)

## Réalizations



2

1

3

- 1—IMPULSEZENTRUM IN GRAZ
- 2—PLATEFORME LOGISTIQUE DE LA BRASSERIE DE MURAU
- 3—EDIFICIO RESIDENZIALE A VIENNE





## ARCHIC

### Vers des filières interactives

La communication entre les partenaires d'un chantier est une condition essentielle pour la qualité de l'édifice. La précision et la rapidité des informations est déterminante pour l'accomplissement du chantier.

ARCHIC depuis sa création en 1992, invente et commercialise des logiciels pour la communication dans le Bâtiment. Son objectif est de communiquer par fichiers informatiques depuis la conception jusqu'à la construction.

L'expérience acquise par ARCHIC dans ce domaine est assez rare. D'une part, l'exploration a commencée tôt et l'expérience est étendue. D'autre part, le fait de s'adresser à tous les partenaires de la filière du bâtiment, est originale. Les autres logiciels pour la gestion des chantier, s'adressent à un corps de métier, non à leur ensemble.

L'origine des activités de ARCHIC est une étude sur l'informatisation de la Filière Bois du Limousin, réalisée par Jean-Christien

### Architecture & Informatique

Favreau. L'objectif, toujours d'actualité, était de développer les ressources locales. Cette étude a été menée en concertation avec la Chambre des métiers et le CAUE de Tulle, et avec la CRCI de Limoges.

Au terme de l'étude, une structuration cohérente des données partagées entre les participants d'un chantier, a été définie. Les traitements des données ont été décrits. Les liens logiques entre les données ont été tendus.

C'est sur ces bases concrètes que ARCHIC a créé le logiciel BATIMAX (pilote de chantier). La base de données d'ouvrages pour les architectures en bois (MBOC), développée par le CNDB, a été réalisée avec BATIMAX. Et un chaînage performant entre la CAO et la gestion de chantier, a pu être effectué.

**Ces recherches et développements contribuent au déploiement de filières innovantes, constituées par un réseau de microproductions indépendantes et interactives.**

## ARCHIC (suite)

## Activités & Réalisations

### Atelier d'Architecture informatique

- Création de logiciels
- Réalisation de bases de données
- Conception d'architecture informatique
- Coordination de projets innovants
- Recherches appliquées

### Réalisations

**BATIMAX**, le pilote des chantiers,

— pour une communication claire  
entre la Conception et la Construction.

— [www.batimax.fr](http://www.batimax.fr)

**DESCRITHÈQUE**, base de données  
pour les CCTP et les estimations.

### Société

Siège : 2 rue Cazotte 75018 PARIS  
Sarl 9 147 euros—APE 723Z  
RCS Paris B 384 837 522  
Gérant : Jean Chrétien FAVREAU



## CNDB

## Filière Bois Française

### Membres ou partenaires nationaux

#### • Forêt-Bois :

CTBA (Centre Technique du Bois et de l'Ameublement) – CFB (Conseil Forêt Bois) – Fédération des Communes Forestières de France – FNB (Fédération Nationale du Bois) – FPF (Forestiers Privés de France) – INB (Institut National du Bois) – Le Commerce du Bois – ONF (Office National des Forêts) – UIB (Union des Industries du Bois)

#### • Bois-Construction :

AFCOBOIS (Association Française de Construction de Maison Bois)  
 CAPEB (Union Nationale Artisanale Charpente Menuiserie Agencement)  
 FFB (Fédération Française du Bâtiment, Charpente Menuiserie Parquets)  
 FIBC (Fédération des Industries Bois Construction)  
 FNCAUE (Fédération Nationale des Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement)  
 SNBL (Syndicat National du Bois Lamellé)

### Vocation du Comité National pour le Développement du Bois

Promouvoir l'image et les qualités du bois matériau, de ses dérivés et de la filière.

**Son objectif :** Faire construire et aménager avec du bois.

**Ses actions :** communiquer – prospecter – conseiller – former

Fort de la mission que ses adhérents et partenaires lui ont confiée, le CNDB assure la promotion et la valorisation du matériau bois et contribue à une plus grande notoriété de l'ensemble de la filière bois.

Toutes ces actions, pour être efficaces, s'inscrivent nécessairement dans la durée. En effet, seul un travail de fond, soutenu par l'ensemble des professions de la forêt et du bois, permettra d'obtenir progressivement des résultats, en particulier dans le vaste secteur de la construction où les évolutions techniques sont par nature toujours assez lentes. Il joue un rôle actif dans le monde de l'architecture et en particulier auprès des écoles d'architecture. Analyser, comparer, et mettre les expériences en commun, tels sont les objectifs des études de cas "Construire avec le bois".

### Son organisation :

Le Comité national pour le développement du bois (CNDB) est l'organisme national de promotion du bois. Association à but non lucratif, régie par la loi de 1901, créée en 1989 le CNDB regroupe les fédérations professionnelles nationales et les interprofessions régionales de la filière bois. Il est soutenu par les pouvoirs publics qui s'associent à son action.

Le CNDB s'impose comme l'interlocuteur de référence de la filière bois-construction pour le développement et la promotion du bois matériau, auprès des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre.





# bois-construction.org

Comité National pour le Développement du Bois

Référentiel de la construction bois

Se documenter sur le matériau Bois

Se former avec le CNDB

Consulter les études de cas

Connaître le CNDB

Télécharger

Contactez-nous

La boutique du CNDB

## Réalisation

du mois

Un atelier de menuiserie HQE  
Mazères (09)

► Suite



Toutes les réalisations

## Chantier

du mois

Toit toit mon bois  
Hyères (83)

► Suite



Tous les chantiers

## Référentiel de la construction bois

Accédez à un panorama de réalisations bois et identifiez les professionnels à travers la France !

► Suite



## Se former avec le CNDB

Pour les professionnels, formation initiale et continue pour aborder le marché de la construction bois.

## Le bois en campagne !

"Le saviez-vous? En Europe, consommer du bois fait du bien à nos forêts." Suite de la campagne...

## Actualités/Formations

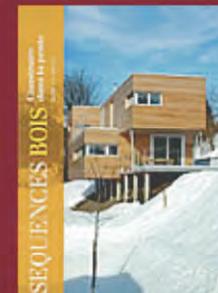
Du 6 mars au 21 juin 2007

Architecture bois : développement durable et contexte HQE®

Du 8 mars au 28 juin 2007

Architecture bois : développement durable et contexte HQE®

Vient de paraître



## Séquences Bois

Construire dans la pente  
n° 65  
Mai 2007

s'abonner  
en savoir plus

# CNDB (suite)

# Réalisations

## Les études architecturales

*Analyser, comparer, et mettre les expériences en commun, tels sont les objectifs des études de cas "Construire avec le bois".*

Consulter les études de cas :

- N°1 Logement social collectif
- N°2 Collèges
- N°3 Logement individuel social
- N°4 Gymnases
- N°5 Ecoles
- Toutes les réalisations

En préparation :

- les maisons de retraite
- Les Lycées
- Le logement collectif

Au sein de chaque dossier web, vous trouverez systématiquement 4 réalisations, décrites individuellement, puis comparées sous différents angles, sources de riches débats entre les acteurs. Toutes les pages sont imprimables, mais vous pouvez également télécharger l'intégralité d'un dossier dans la rubrique "Télécharger" du site.

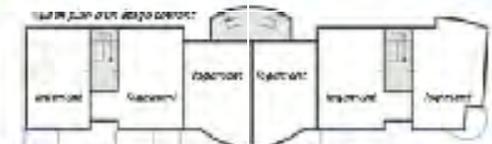
**2ème réalisation : 20 logements à Saint Dié (Vosges)**

**Le programme**  
 Construction de 20 logements dans 2 types de bâtiments, 4 types P1, 4 types P2, 4 types P3 dans les années 2000-2001, 12 en 2002.

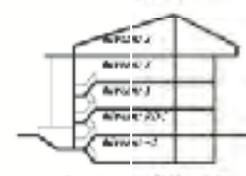
**Les intervenants**  
 Maître d'ouvrage :  
 La Ville de Saint Dié  
 Architecte :  
 J. Lemaire, 55-60, Ulmerstr., et 60-70, Avenue de la République, 55000 Saint Dié  
 Entreprise :  
 Groupe S&L de Nancy

**Le choix constructif**  
 Le principe constructif est constitué d'un ossature pour les murs et les plafonds, et d'un revêtement extérieur plus ou moins associé à des planchers stratifiés bois. Il s'agit d'un ossature bois pour les plafonds.

**L'organisation du projet**  
 Le projet est divisé en 4 phases. Il s'agit d'une intervention d'un lot de construction. Les logements sont réalisés dans 4 types de bâtiments, 4 types de logements. Les constructions au rez-de-chaussée sont construites en béton.





**« Nous sommes en mission d'explorer un terrain nouveau »**

**Philippe Lemaire, architecte.**  
 La ville de Saint Dié a construit 20 logements dans 4 types de bâtiments. C'est une mission d'explorer un terrain nouveau. Les logements sont réalisés dans 4 types de bâtiments, 4 types de logements. Les constructions au rez-de-chaussée sont construites en béton.

**« Nous sommes en mission d'explorer un terrain nouveau »**

**Philippe Lemaire, architecte.**  
 La ville de Saint Dié a construit 20 logements dans 4 types de bâtiments. C'est une mission d'explorer un terrain nouveau. Les logements sont réalisés dans 4 types de bâtiments, 4 types de logements. Les constructions au rez-de-chaussée sont construites en béton.

**« Nous sommes en mission d'explorer un terrain nouveau »**

**Philippe Lemaire, architecte.**  
 La ville de Saint Dié a construit 20 logements dans 4 types de bâtiments. C'est une mission d'explorer un terrain nouveau. Les logements sont réalisés dans 4 types de bâtiments, 4 types de logements. Les constructions au rez-de-chaussée sont construites en béton.