

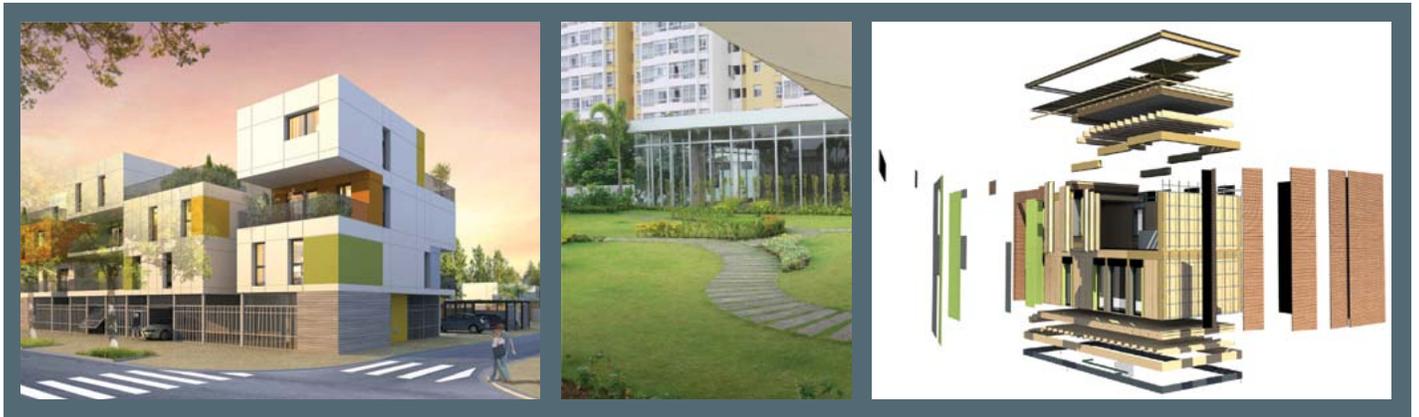


Centre de Prospective
et d'Études Urbaines



N° 34 - 2010/2011

Tài liệu của Trung tâm Dự báo và Nghiên cứu đô thị - PADDI
Les Livrets du Centre de Prospective et d'Études Urbaines - PADDI



KIẾN TRÚC XANH: Ý TƯỞNG, THIẾT KẾ VÀ THỰC HÀNH

30 / 05 - 03 / 06 / 2011 | du 30 mai au 3 juin 2011

ARCHITECTURE VERTE : CONCEPTS ET PRATIQUES



RhôneAlpes^{Region}



ONLY LYON 
VILLE DE LYON | COMMUNAUTÉ URBAINE DE LYON |



Trung tâm PADDI xin gửi lời cảm ơn chân thành đến **Ông Thierry Roche** và **Ông Giang Ngọc Huấn** đã tham gia khóa tập huấn cũng như đã đóng góp rất lớn cho việc xuất bản cuốn tài liệu này.

L'équipe du PADDI tient à adresser tous ses remerciements à **M. Thierry Roche** et à **M. Giang Ngọc Huấn** pour leur implication pendant l'atelier et pour leur participation à l'élaboration de ce livret.

Biên soạn / Rédaction : **Jessie Joseph**

Biên dịch / Traduction : **Huỳnh Hồng Đức**

Chỉnh sửa / Correction : **Mary Senkeomanivane, Lê Thị Huyền Trang & Fanny Quertamp**

Ngày in / Date d'impression :

Số bản / Nombre d'exemplaires :

Công ty in / Imprimeur : **KenG**

AVANT-PROPOS

L'objectif général des ateliers de formation est le transfert de savoirs : les sessions du PADDI doivent permettre de compléter la formation des fonctionnaires de la ville en les sensibilisant à des concepts, des techniques et des méthodes nouvelles (transversalité, pluridisciplinarité) en matière de gestion urbaine, dans le contexte propre à Hồ Chí Minh Ville. La méthode proposée a été imaginée en collaboration avec les partenaires vietnamiens, puis validée par ces derniers.

Il s'agit de voir quelles méthodes sont utilisées et quelles réponses sont apportées en France pour répondre à des problèmes similaires à ceux rencontrés par les professionnels vietnamiens au cours de leur activité. Pour ce faire, l'atelier sera organisé autour d'un cas d'étude vietnamien très concret.

Une fois établies, ces connaissances devront pouvoir à la fois inspirer de nouvelles pratiques et de nouvelles politiques, et sensibiliser un public plus large grâce à une diffusion étendue.

C'est dans cet objectif de large diffusion et de sensibilisation que les Livrets ont été créés.

NB : Le PADDI, ainsi que les experts, n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux propos émis et retranscrits dans ce livret. Ces propos doivent être considérés comme propres à leurs auteurs.

LỜI NÓI ĐẦU

Mục tiêu tổng quát của các khóa học là chuyển giao tri thức: các khóa học của PADDI nhằm bổ sung cho chương trình đào tạo công chức của Thành phố bằng cách hướng đến các khái niệm, kỹ thuật và phương pháp mới (toàn diện, đa ngành) trong quản lý đô thị, trong bối cảnh đặc thù của Thành phố Hồ Chí Minh. Phương pháp tổ chức khóa học được hình thành với sự phối hợp của các đối tác Việt Nam và được các đối tác phê duyệt.

Ý tưởng chủ đạo là xem ở Pháp, người ta sử dụng phương pháp nào và giải quyết như thế nào những vấn đề tương tự mà giới chuyên môn Việt Nam đang gặp phải. Để thực hiện được ý tưởng này, nội dung của mỗi khóa học xoay quanh một nghiên cứu trường hợp rất cụ thể của Việt Nam.

Các kiến thức tổng hợp từ khóa học có thể giúp hình thành những cách làm mới, chính sách mới và được phổ biến rộng rãi đến mọi người.

Tài liệu này được xuất bản nhằm mục đích phổ biến rộng rãi những kiến thức tổng hợp được từ khóa học.

Ghi chú: PADDI và các chuyên gia không chịu trách nhiệm về ý kiến phát biểu của học viên trong khóa học. Các phát biểu này là ý kiến riêng của học viên.

Sommaire

AVANT-PROPOS	03
---------------------	-----------

LISTE DES PARTICIPANTS À L'ATELIER	08
---	-----------

PARTIE 1 – ANALYSE DE LA CONCEPTION ACTUELLE DES CONSTRUCTIONS AU VIETNAM SOUS L'APPROCHE « BÂTIMENT VERT »	12
--	-----------

I. CHANGEMENT CLIMATIQUE : CAUSES ET IMPLICATIONS.....12

1. Impact des constructions sur le processus de changement climatique
2. La géographie des effets du changement climatique
 - a) *Les régions du monde fortement affectées*
 - b) *Le Vietnam face au changement climatique*

II. QU'EST-CE QUE L'ARCHITECTURE VERTE ?.....14

1. Les différentes tendances architecturales en rapport aux questions climatiques, écologiques et environnementales
2. Les aspects traités par l'architecture verte

III. ANALYSES ET EXEMPLES DE PROJETS.....16

1. Les différents niveaux d'analyses dans l'architecture verte
 - a) *La planification*
 - b) *Les techniques d'infrastructures urbaines*
 - c) *Les matériaux de construction et l'environnement écologique*
 - d) *L'architecture*
2. Exemples d'architecture verte
 - a) *Réflexion sur l'architecture verte*
 - b) *La participation au concours FurturArc 2011*

PARTIE 2 – ARCHITECTURE VERTE, CONCEPTS ET PRATIQUES INNOVANTES EN FRANCE	26
--	-----------

I. LA GENÈSE DU PÔLE DE COMPÉTENCE « SOLERE », LES PREMIÈRES RÉALISATIONS EXPÉRIMENTALES.....26

1. Constats et enjeux en Europe et en France
2. Les objectifs du pôle SOLERE
3. Les mesures et solutions : exemple d'un projet d'expérimentation

Mục lục

LỜI NÓI ĐẦU	03
-------------	----

DANH SÁCH KHÓA TẬP HUẤN	09
-------------------------	----

PHẦN 1 – PHÂN TÍCH QUAN NIỆM HIỆN NAY VỀ XÂY DỰNG Ở VIỆT NAM DƯỚI HƯỚNG TIẾP CẬN “KIẾN TRÚC XANH”	13
---	----

I. BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: NGUYÊN NHÂN VÀ HỆ QUẢ.....	13
---	----

1. Tác động của xây dựng lên quá trình biến đổi khí hậu
2. Ảnh hưởng địa lí của biến đổi khí hậu
 - a) Các vùng bị ảnh hưởng nặng trên thế giới
 - b) Việt Nam đối mặt với biến đổi khí hậu

II. KIẾN TRÚC XANH LÀ GÌ?.....	15
--------------------------------	----

1. Các xu hướng kiến trúc liên quan đến khí hậu, sinh thái và môi trường
2. Những khía cạnh của “kiến trúc xanh”

III. PHÂN TÍCH VÀ VÍ DỤ.....	17
------------------------------	----

1. Các cấp độ phân tích khác nhau trong kiến trúc xanh
 - a) Quy hoạch
 - b) Các kỹ thuật cơ sở hạ tầng đô thị
 - c) Vật liệu xây dựng và môi trường sinh thái
 - d) Kiến trúc
2. Ví dụ về kiến trúc xanh
 - a) Suy nghĩ về kiến trúc xanh
 - b) Tham gia cuộc thi FuturArc 2011

PHẦN 2 – KIẾN TRÚC XANH, THIẾT KẾ VÀ NHỮNG CÁCH LÀM MỚI Ở PHÁP	27
--	----

I. SỰ RA ĐỜI CỦA “NHÓM CHUYÊN GIA GIẢI PHÁP NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ MÔI TRƯỜNG”, NHỮNG KẾT QUẢ ĐẦU TIÊN.....	27
--	----

1. Hiện trạng và thách thức ở Châu Âu và ở Pháp
2. Mục tiêu của Nhóm chuyên gia giải pháp Năng lượng tái tạo và Môi trường
3. Một số giải pháp: ví dụ một dự án thí điểm

4. Le projet de la ZAC des Hauts de Feuilly – construction de 31 maisons passives ossatures bois

- a) *Les principes de construction*
- b) *Travail sur les composants de la maison*
- c) *Travail sur le bois*
- d) *De l'image à la réalité*

Remarques et échanges

II. LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT, PLUS QU'UN PROJET DE BÂTIMENT DURABLE, UNE AVENTURE SOCIOCRA TIQUE.....44

1. Le projet de la Cité de l'Environnement

- a) *La philosophie du projet et les acteurs*
- b) *Un site stratégique et un bâtiment durable*
- c) *La stratégie énergétique*

2. La mise en place d'une gouvernance de projet

- a) *Les enjeux*
- b) *Le pôle SOLERE une aventure sociocratique...*

Remarques et échanges

3. Les premiers résultats

- a) *Un bâtiment à énergie positive ?*
- b) *Premier bilan et piste d'amélioration*

III. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN COURS À LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT.....66

1. L'heure de la préfabrication

- a) *Principes, conception et process constructifs*
- b) *Les développeurs*
- c) *Les déclinaisons*

2. Le projet Descartes

- a) *Présentation du projet*
- b) *Les principes de construction durable au sein du bâtiment*
- c) *Une approche plus globale*

3. Le projet Confluence : un quartier vert

CONCLUSION 98

LISTE DES ATELIERS PASSÉS 102

4. Dự án khu quy hoạch ở Hauts de Feuilley – xây dựng 31 căn nhà tiêu thụ ít năng lượng với kết cấu bằng gỗ
 - a) Nguyên tắc xây dựng
 - b) Nghiên cứu các khía cạnh của ngôi nhà
 - c) Nghiên cứu về gỗ
 - d) Hình ảnh đến thực tế

Nhận xét và trao đổi

II. “TÒA NHÀ MÔI TRƯỜNG”, KHÔNG CHỈ LÀ MỘT DỰ ÁN XÂY DỰNG, MÀ LÀ MỘT CUỘC PHIÊU LƯU THEO CHÍNH QUYỀN XÃ HỘI.....45

1. Dự án “Tòa nhà môi trường”
 - a) Triết lý của dự án và các chủ thể
 - b) Địa điểm chiến lược và tòa nhà bền vững
 - c) Chiến lược năng lượng
2. Quản lý dự án
 - a) Những thách thức
 - b) Nhóm chuyên gia về Năng lượng tái tạo và Môi trường: cuộc phiêu lưu theo hướng chính quyền và xã hội...

Nhận xét và trao đổi

3. Các kết quả ban đầu
 - a) Tòa nhà năng lượng dương?
 - b) Tổng kết ban đầu và hướng cải thiện

III. NGHIÊN CỨU - PHÁT TRIỂN ĐANG ĐƯỢC TIẾN HÀNH Ở TÒA NHÀ VÌ MÔI TRƯỜNG.....67

1. Thời đại của công trình tiên chế
 - a) Nguyên tắc, thiết kế và quy trình xây dựng
 - b) Các nhà phát triển
 - c) Các biến thể
2. Dự án Descartes
 - a) Giới thiệu dự án
 - b) Nguyên tắc xây dựng tòa nhà Descartes
 - c) Hướng tiếp cận toàn diện hơn
3. Dự án Khu đô thị Confluence: khu đô thị xanh

KẾT LUẬN 99

DANH SÁCH CÁC KHÓA TẬP HUẤN 103

LISTE DES PARTICIPANTS À L'ATELIER

L'expert français :

Thierry Roche, Architecte DPLG, gérant de l'Atelier Thierry Roche

L'expert vietnamien :

M. Giang Ngọc Huấn, Architecte Master, Université d'architecture de Hô Chi Minh-Ville, Département d'architecture civile, spécialiste environnement et conception durable

L'interprète : Huynh Hong Duc

Département de la Planification et de l'Architecture

Nguyen Duy Hung
Tran Dai Anh Hoang
Vu Dinh Tu
Do Le Dang Quang

Département de la Construction

Phan Van Hoai Nhan

Bureau de Gestion Urbaine du District 6

Tran Huu Tri
Nguyen The My

Bureau de Gestion Urbaine du District 11

Le Van Thai
Nguyen Xuan Van

Bureau de Gestion Urbaine du District 12

Anh Tuyen

Bureau de Gestion Urbaine du District Nha Be

Dinh Le Ha

Bureau de Gestion Urbaine du District Binh Chanh

Bui Truong Son

Université de Polytechnique

Nguyen Huong Trung
Tran Quoc Bang
Le Thi Hong Na

Université de l'Architecture

Giang Ngoc Huan
Phan Thi Phuong Diem
Dang Thanh Hung
Tran The Vinh

Société du Design, d'Aménagement et de l'Architecture Woodsbagot

Truong Nam Thuan
Ha Hung Viet

S.A.R.L consultant DP

Nguyen Tran Duy Liem
Phan Gia Hien

Bureau d'Études du Design et de la Construction CD12

Nguyen Van Thang

S.A.R.L de la Construction et de l'Architecture du Sud (Acса)

Nguyen Dinh Hoa

DANH SÁCH THAM GIA KHÓA TẬP HUẤN

Chuyên gia Pháp:

Thierry Roche, Kiến trúc sư, quản lý Atelier Thierry Roche

Chuyên gia Việt Nam:

Ông Giang Ngọc Huấn, Thạc sĩ, Kiến trúc sư, Giảng viên môn kiến trúc, trường Đại học Kiến trúc TP.HCM, khoa kiến trúc đô thị, chuyên gia về môi trường và thiết kế bền vững

Phiên dịch: Huỳnh Hồng Đức

Sở Quy Hoạch Kiến Trúc

Nguyễn Duy Hưng
Trần Đại Anh Hoàng
Vũ Đình Tứ
Đỗ Lê Đăng Quang

Sở Xây Dựng

Phan Văn Hoài Nhân

Phòng Quản Lý Đô Thị Quận 6

Trần Hữu Trí
Nguyễn Thế Mỹ

Phòng Quản Lý Đô Thị Quận 11

Lê Văn Thái
Nguyễn Xuân Văn

Phòng Quản Lý Đô Thị Quận 12

Anh Tuyên

Phòng Quản Lý Đô Thị Nhà Bè

Đình Lê Hà

Phòng Quản Lý Đô Thị Bình Chánh

Bùi Trường Sơn

Đại học Bách Khoa

Nguyễn Hương Trung
Trần Quốc Bằng
Lê Thị Hồng Na

Trường Đại Học Kiến Trúc

Giang Ngọc Huấn
Phan Thị Phương Diễm
Đặng Thanh Hưng
Trần Thế Vĩnh

Công Ty Thiết Kế Quy Hoạch, Kiến Trúc Woodsbagot

Trương Nam Thuận
Hà Hùng Việt

DP Consulting Co., LTD

Nguyễn Trần Duy Liêm
Phan Gia Hiễn

Công Ty Tư Vấn Thiết Kế Xây Dựng CD12

Nguyễn Văn Thắng

Công Ty TNHH XD Kiến Trúc Miền Nam (Acsa)

Nguyễn Đình Hòa

- **Société par action pour la consultation du Design et de la Construction**
Le The Ha
Tran Minh Nghia
- **Société de Design Pham Viet**
Tran Van Thanh
- **S.A.R.L Ong&Ong**
Dang Phuoc Hoang Oanh
- **S.A.R.L Archetype du Vietnam**
Phan Nhat Hieu
- **Société Dem Trang**
Nguyen Thi Thanh Linh
- **Bureau d'Études de Design DJ**
Le Thanh Tung
- **S.A.R.L du projet WA**
Nguyen Tran Hoang Duong
- **Société des Architectes ARDOR**
Nguyen Le Kien
- **Société Hai Linh**
Trinh Xuan Hai
- **Bureau d'études de Design DP**
Tran Song Son
- **S.A.R.L à associé unique du Développement industriel Tan Thuan**
Ha Pham Viet Bang
- **Société par action et d'investissement PV2**
Ngyen Ngoc Tien
- **Société par action de la Technique et de la Construction du district Phu Nhuan**
Ngo Minh Van
- **S.A.R.L consultant du Design pour la Construction Kien Vuong**
Lam Tu Kien
- **Société FOSCO**
Tran Quang Liem
- **Société par action de l'Architecture et de la Construction Tri A**
Nguyen Tien Duc
- **Société par action du Design Tam Trung Thong**
Tran Khanh Trung
- **Société de la Construction, du Design et du Service pour le logement Vinh Thanh**
Ho Van Tho
- **Société de Transformation de l'Architecture**
Phan Thanh Tung
- **Société par action Architect**
Tran Anh Tuan
- **Société par action et d'investissement de la Construction Kien Hoa**
Tran Thi Ky
- **PADDI :**
Fanny Quertamp
Nguyen Hong Van
Huynh Hong Duc
Jessie Joseph
Tran Thi Thu Hien

- **Công ty CP Tư Vấn Thiết Kế Xây Dựng**
Lê Thế Hà
Trần Minh Nghĩa
- **Công Ty Thiết Kế Phạm Việt**
Trần Văn Thành
- **Công ty TNHH Ong&Ong**
Đặng Phước Hoàng Oanh
- **Archetype Vietnam Ltd.**
Phan Nhật Hiếu
- **Công Ty Đêm Trắng**
Nguyễn Thị Thanh Linh
- **Công Ty Tư Vấn Thiết Kế DJ**
Lê Thanh Tùng
- **WA Projects Ltd**
Nguyen Tran Hoang Duong
- **ARDOR Architects**
Nguyễn Lê Kiên
- **Công Ty Hải Linh**
Trịnh Xuân Hải
- **Công Ty TV Thiết Kế DP**
Trần Song Sơn
- **Công Ty TNHH MTV Phát Triển Công Nghiệp Tân Thuận**
Chu Thị Xuân Nga
Hà Phạm Việt Bằng
- **Công ty CP Đầu tư PV2**
Nguyễn Ngọc Tiên
- **Công ty CP Kỹ thuật XD Phú Nhuận**
Ngô Minh Vãn
- **Công Ty TNHH Tư Vấn XD Kiến Vương**
Lâm Tử Kiện
- **Công ty FOSCO**
Trần Quang Liêm
- **Công ty CP Kiến Trúc & Xây Dựng Trí Á**
Nguyễn Tiến Đức
- **Công ty Cổ phần Thiết kế Tâm Trung Thông**
Trần Khánh Trung
- **Công Ty Xây Dựng TK DV Nhà Vĩnh Thanh**
Hồ Văn Thọ
- **Công Ty Kiến Trúc Biến Đổi (Transform Architecture)**
Phan Thanh Tùng
- **Công ty CP GV Architect**
Trần Anh Tuấn
- **Công ty cổ phần đầu tư xây dựng Kiến Hoa**
Trần Thị Kỳ
- **PADDI:**
Fanny Quertamp
Nguyễn Hồng Vân
Huỳnh Hồng Đức
Jessie Joseph
Trần Thị Thu Hiền

PARTIE 1 – ANALYSE DE LA CONCEPTION ACTUELLE DES CONSTRUCTIONS AU VIETNAM SOUS L'APPROCHE « BÂTIMENT VERT »

Présentation de **M. GIANG NGOC HUÂN**, Architecte Master, Université d'architecture de Hô Chi Minh-Ville, Département d'architecture civile, spécialiste environnement et conception durable.

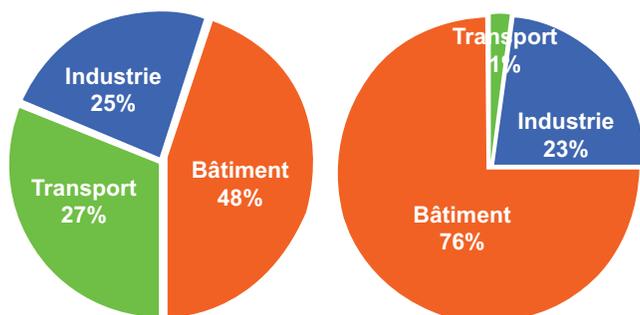
I. CHANGEMENT CLIMATIQUE : CAUSES ET IMPLICATIONS

Les causes du changement climatique sont diverses comme la destruction de l'environnement et l'urbanisation. Les effets sont également divers, tels que l'augmentation de la température à la surface de la terre, la fonte des glaces, l'élévation du niveau de la mer, les tempêtes, les inondations, la sécheresse. Ces phénomènes sont de plus en plus fréquents et portent impact sur la vie des habitants dans plusieurs régions dans le monde.

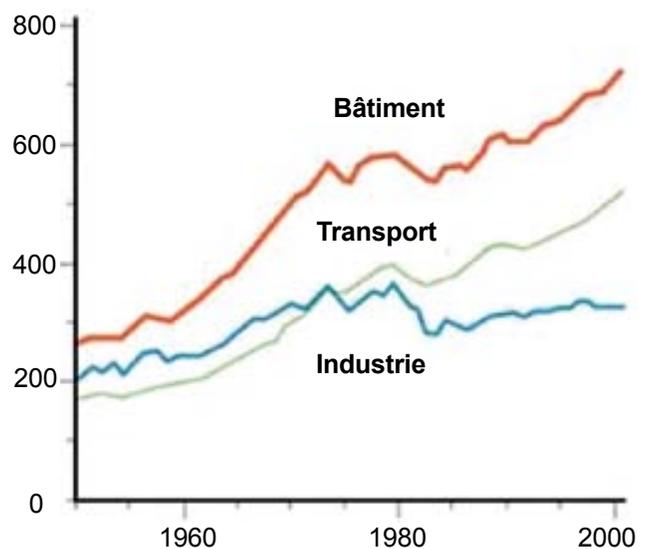
1. L'impact des constructions sur le processus de changement climatique

Le secteur du bâtiment a un impact majeur sur le processus de changement climatique. Il est actuellement plus élevé que celui de l'industrie et des transports et tend à s'accroître. Il représente 48% de la consommation d'énergie et dans l'avenir il consommera 78% de la totalité de l'énergie produite dans le monde (ces chiffres sont avancés par UIA)

Consommation d'énergie de différents secteurs aujourd'hui et de demain (%)



Comparaison d'émissions de gaz carbonique selon différents secteurs



Source : <http://www.architecture2030.org> - Architectes and Climate Change

2. La géographie des effets du changement climatique

a) Les régions du monde fortement affectées

Les trois régions les plus touchées par le changement climatique planétaire sont :

- l'Asie du Sud-Est,
- l'Asie du Sud,
- l'Afrique du Nord.

PHẦN 1 – PHÂN TÍCH QUAN NIỆM HIỆN NAY VỀ XÂY DỰNG Ở VIỆT NAM DƯỚI HƯỚNG TIẾP CẬN “KIẾN TRÚC XANH”

Phần trình bày của **Ông Giang Ngọc Huân, Thạc sĩ, Kiến trúc sư, Giảng viên môn kiến trúc, trường Đại học Kiến trúc TP.HCM, khoa kiến trúc đô thị, chuyên gia về môi trường và thiết kế bền vững.**

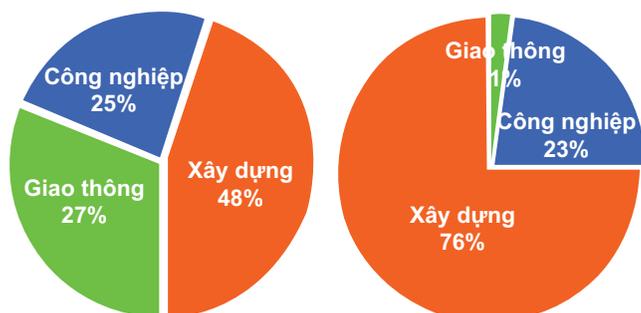
I. BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: NGUYÊN NHÂN VÀ HỆ QUẢ

Nguyên nhân của biến đổi khí hậu rất đa dạng. Chúng ta có thể kể đến ô nhiễm môi trường và đô thị hóa. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu cũng rất đa dạng, ví dụ như sự tăng nhiệt độ bề mặt trái đất hoặc băng tan, mực nước biển dâng cao, các hiện tượng thời tiết đặc biệt như bão, lũ, hạn hán cũng ngày càng nhiều hơn sẽ ảnh hưởng đến sự cư trú, sinh hoạt của nhiều cư dân ở nhiều vùng trên thế giới.

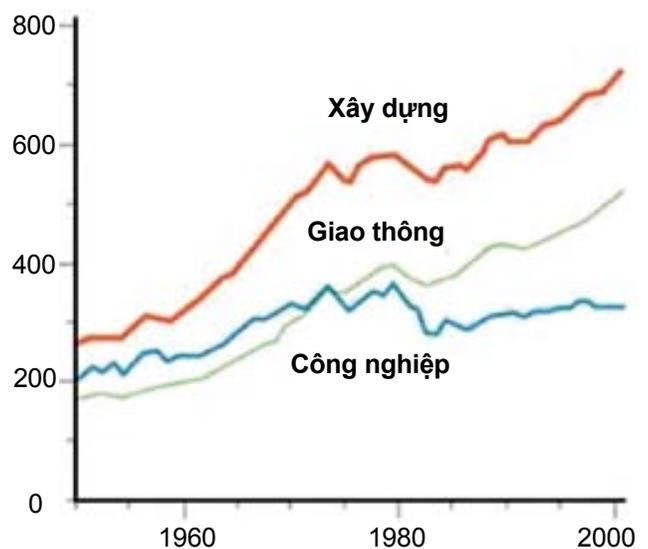
1. Tác động của xây dựng đến quá trình biến đổi khí hậu

Lĩnh vực xây dựng có tác động lớn đến quá trình biến đổi khí hậu. Hiện nay, tác động của lĩnh vực này còn cao hơn cả ngành công nghiệp và giao thông. Ngành xây dựng chiếm 48% tổng tiêu thụ năng lượng, trong tương lai lĩnh vực xây dựng sẽ tiêu thụ khoảng 78% tổng năng lượng sản xuất ra (số liệu của UIA).

Tiêu thụ năng lượng của một số lĩnh vực hiện nay và trong tương lai (%)



So sánh lượng khí thải carbon của nhiều lĩnh vực khác nhau



Nguồn: <http://www.architecture2030.org> - Architectes và Climate Change

2. Ảnh hưởng địa lý của biến đổi khí hậu

a) Các vùng trên thế giới bị ảnh hưởng nặng

Ba khu vực bị ảnh hưởng nặng nhất của biến đổi khí hậu toàn cầu là:

- Đông Nam Á
- Nam Á
- Bắc Phi

b) Le Vietnam face au changement climatique

Selon les scénarios du changement climatique, l'élévation du niveau de la mer au Vietnam affecterait de manière plus ou moins importante le territoire :

- élévation d'1 mètre : delta du Mékong et delta du fleuve Rouge touchés,
- élévation de 2 mètres : région littorales touchées, impact important sur le patrimoine et sur les zones économiques littorales du Vietnam.

Dans tous les cas de figure, ce phénomène provoquerait l'apparition de réfugiés climatiques et porte impact sur la production agricole dans les deux deltas du Vietnam.

Impact de l'élévation du niveau de la mer au Vietnam



Le réchauffement climatique se traduit par des tempêtes de plus en plus fréquentes ; du fait de la géographie et de la morphologie du Vietnam, par de nombreuses inondations et sécheresses. Il s'agit de trouver des solutions pour faire face à ces transformations.

L'opinion publique y est sensible comme en témoigne par exemple les articles de presse fréquents contre la construction de barrages, nombreux au Vietnam et non sans impact sur l'environnement.



II. QU'EST-CE QUE L'ARCHITECTURE VERTE ?

1. Les différentes tendances architecturales en rapport aux questions climatiques, écologiques et environnementales

- **Architecture climatique** : développée dans les années 1960 dans plusieurs pays ;
- **Architecture environnementale** : préserve l'environnement ;
- **Architecture bioclimatique** : la forme du bâtiment est étudiée par des simulations en fonction des éléments de la nature ;
- **Architecture écologique** : propose une forme architecturale qui s'intègre dans système écologique ;
- **Architecture efficiente et d'économie en énergie** : les bâtiments consomment moins d'électricité ;
- **Architecture d'adaptation** : s'adapte au climat et aux besoins des utilisateurs ;
- **Architecture verte** : englobe les six courants précédents ;
- **Architecture durable** : prend en compte les aspects sociaux-économiques et environnementaux.

2. Les aspects traités par l'architecture verte

L'architecture verte vise la protection de l'environnement, des écosystèmes, des ressources naturelles, l'utilisation efficiente de l'énergie, l'amélioration du confort.

Ces cinq objectifs sont toujours en rapport avec les quatre étapes de la vie d'un ouvrage construit :

1. avant la construction de l'ouvrage,
2. pendant la construction de l'ouvrage,
3. pendant la période de vie, de fonctionnement/ exploitation de l'ouvrage,
4. à la fin de vie de l'ouvrage, pendant la démolition

Objectif 1 : Protection de l'environnement et cycle de vie de l'ouvrage

De nombreux paramètres entrent en ligne de compte dans le bilan environnemental du bâtiment :

- Avant la construction : l'exploitation, la production, le transport des matériaux de construction, etc. Dans la région, on envisage de construire une route qui relie le Vietnam, la Thaïlande et le Cambodge pour l'exploitation et le transport local du calcaire.

b) Việt Nam đối mặt với biến đổi khí hậu

Theo một số kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng, Việt Nam sẽ bị ảnh hưởng mạnh:

- Nếu mực nước biển tăng 1m : Đồng bằng sông Cửu Long và đồng bằng sông Hồng sẽ bị ảnh hưởng
- Nếu mực nước biển tăng 2m : Khu vực ven biển sẽ bị ảnh hưởng, tác động lớn đến các di sản, các vùng kinh tế ven biển dọc theo lãnh thổ Việt Nam.

Trong bất kỳ trường hợp nào, hiện tượng này cũng dẫn đến việc di dân, ảnh hưởng đến việc sản xuất lương thực tại hai vùng đồng bằng chủ yếu của Việt Nam.

Tác động của nước biển dâng ở Việt Nam



Sự nóng lên của khí hậu được thể hiện qua các cơn bão xuất hiện với tần suất ngày càng dày đặc, nhiều trận lũ lụt và hạn hán, tùy theo từng vùng miền ở Việt Nam. Cần phải tìm ra các giải pháp để đối mặt với sự thay đổi này.



II. KIẾN TRÚC XANH LÀ GÌ?

1. Các xu hướng kiến trúc liên quan đến khí hậu, sinh thái và môi trường

- **Kiến trúc khí hậu:** phát triển ở nhiều quốc gia những năm 60;
- **Kiến trúc môi trường:** bảo vệ môi trường;
- **Kiến trúc sinh khí hậu:** hình dạng của tòa nhà được nghiên cứu mô phỏng theo các yếu tố của thiên nhiên;
- **Kiến trúc sinh thái:** đề ra kiểu kiến trúc phù hợp với hệ sinh thái;
- **Kiến trúc hiệu quả và tiết kiệm năng lượng:** những ngôi nhà tiêu thụ ít điện;
- **Kiến trúc thích ứng:** thích nghi với khí hậu và nhu cầu của người sử dụng;
- **Kiến trúc xanh:** bao gồm 6 kiểu kiến trúc trước;
- **Kiến trúc bền vững:** chú ý đến cả khía cạnh xã hội – kinh tế và môi trường.

2. Các khía cạnh của kiến trúc xanh

Kiến trúc xanh nhằm bảo vệ môi trường, hệ sinh thái, tài nguyên thiên nhiên, sử dụng năng lượng hiệu quả, cải thiện sự thoải mái.

Năm mục tiêu sau đây luôn gắn liền với bốn giai đoạn của một công trình xây dựng:

1. Trước khi xây dựng công trình
2. Trong khi xây dựng công trình
3. Trong giai đoạn khai thác công trình,
4. Giai đoạn tháo dỡ công trình

Mục tiêu 1: Bảo vệ môi trường

Có nhiều yếu tố cần ghi nhận trong bảng tổng kết môi trường của công trình:

- Trước khi xây dựng: khai thác, sản xuất, vận chuyển vật liệu xây dựng...

- Pendant la construction : l'impact sur la pollution du sol, de l'eau, de l'air.
- Période opérationnelle : les émissions de gaz à effet de serre, de chaleur, de polluants ; elles sont liées à la morphologie du bâtiment et aux matériaux choisis (trop grande surface de verre en façade d'un bâtiment par exemple) ou aux usages (sur-utilisation, de la climatisation).
- Période de destruction : pollution du sol, de l'eau, de l'air, émission de chaleur pendant le démantèlement et le transport des déchets du bâtiment.

Objectif 2 : Protection des écosystèmes et cycle de vie de l'ouvrage

Le bâtiment à toutes les étapes de la vie de la construction a un impact sur l'écosystème :

- Avant la construction : impact sur l'écosystème de la zone d'exploitation, de production des matériaux de construction, etc. Dans le delta du Mékong, par exemple, avec la présence de cimenteries, la faune et en particulier les oiseaux ne trouvent plus à se nourrir et ne reviennent pas.
- Pendant la construction : impact sur l'écosystème de la zone de construction de l'ouvrage.
- Période opérationnelle : impact sur l'écosystème de la zone autour de l'ouvrage ; de la zone d'exploitation, de production, de transport de l'énergie.
- Période post-opérationnelle : impact sur l'écosystème de la zone autour de l'ouvrage ; de la zone de vidange des déchets de construction.

Objectif 3 : Protection des ressources naturelles et cycle de vie de l'ouvrage

Avant la construction : impact sur les ressources relatives à l'exploitation, la production des matériaux de construction, etc...

- Pendant la construction : ressources utilisées pendant les travaux de construction.
- Période de fonctionnement : ressources de la zone d'exploitation, de production, de transport de l'énergie.
- Période post-opérationnelle : ressources utilisées pendant le démantèlement de l'ouvrage.

Objectif 4 : Utilisation effective, économie d'énergie et cycle de vie de l'ouvrage

Avant la construction : énergie relative à l'exploitation, la production des matériaux de construction, etc...

- Pendant la construction : énergie utilisée pendant la construction de l'ouvrage.
- Période opérationnelle : énergie utilisée pour maintenir l'opération.
- Période post-opérationnelle : énergie utilisée pendant le démantèlement de l'ouvrage.

Objectif 5 : Amélioration du confort psycho-physiologique de l'homme et vie de l'ouvrage

Avant la construction : influences sur les humains de la zone d'exploitation, de production des matériaux de construction, etc...

- Pendant la construction : influences sur les humains de la zone de chantier et des zones au service de la construction de l'ouvrage.
- Période opérationnelle : influences sur les usagers de l'ouvrage et sur les habitants de la zone environnante.
- Période post-opérationnelle : influences sur les habitants de la zone de démantèlement, de la zone de transport et de la zone de stockage des déchets de chantier.

III. ANALYSES ET EXEMPLES DE PROJETS

1. Les différents niveaux d'analyse dans l'architecture verte

a) La planification

Le développement détruit l'environnement, élimine les écosystèmes.

Dalat est située à 1 000 m d'altitude, son climat est frais tout au long de l'année. Les Saïgonnais s'y rendent pour profiter de l'air frais de cette ville d'altitude. Or, aujourd'hui, à Dalat il ne fait frais qu'à la fin de l'année. Cette évolution est due à une planification qui n'a pas tenu compte de l'environnement ni du paysage.

- Trong quá trình xây dựng: tác động đến đất, nước, không khí.
- Giai đoạn sử dụng công trình: khí thải hiệu ứng nhà kính, nhiệt, ô nhiễm có liên quan tới hình thái của công trình và vật liệu được chọn lựa (Ví dụ: bề mặt kính của tòa nhà quá lớn) hoặc việc sử dụng (sử dụng quá nhiều máy điều hòa nhiệt độ).
- Giai đoạn tháo dỡ công trình: ô nhiễm đất, nước, không khí, khí thải trong quá trình tháo dỡ và vận chuyển chất thải từ công trình.

Mục tiêu 2: Bảo vệ hệ sinh thái

Việc xây dựng ở tất cả các giai đoạn đều có tác động đến hệ sinh thái:

- Trước khi xây dựng: tác động đến hệ sinh thái của khu vực khai thác, sản xuất vật liệu xây dựng,... Ví dụ: Ở đồng bằng Sông Cửu Long, sự xuất hiện của nhiều nhà máy sản xuất xi-măng đã làm cho các loài động vật hoang dã và nhất là các loại chim không thể kiếm ăn được nữa và đã đi khỏi khu vực.
- Trong quá trình xây dựng: tác động đến hệ sinh thái của khu vực xây dựng công trình.
- Giai đoạn sử dụng: tác động đến hệ sinh thái của khu vực xung quanh công trình; của khu vực khai thác, sản xuất và vận chuyển năng lượng.
- Giai đoạn tháo dỡ: tác động lên hệ sinh thái khu vực xung quanh công trình; khu vực dọn rác thải xây dựng.

Mục tiêu 3: Bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên

Trước khi xây dựng: tác động đến nguồn tài nguyên do việc khai thác, sản xuất vật liệu xây dựng,...

- Trong quá trình xây dựng: nguồn tài nguyên sử dụng trong quá trình xây dựng.
- Giai đoạn vận hành công trình: nguồn tài nguyên của khu vực khai thác, sản xuất và vận chuyển năng lượng.
- Giai đoạn tháo dỡ: nguồn tài nguyên được sử dụng trong quá trình tháo dỡ công trình.

Mục tiêu 4: Sử dụng hiệu quả, tiết kiệm năng lượng

Trước khi xây dựng : năng lượng phục vụ cho khai thác, sản xuất vật liệu xây dựng...

- Trong quá trình xây dựng: năng lượng được sử dụng trong quá trình xây dựng công trình.
- Giai đoạn sử dụng: năng lượng được sử dụng để duy trì hoạt động của tòa nhà.
- Giai đoạn tháo dỡ: năng lượng được sử dụng trong quá trình tháo dỡ công trình.

Mục tiêu 5: Cải thiện tiện nghi, thoải mái của người sử dụng công trình

Trước khi xây dựng: ảnh hưởng đến con người trong khu vực khai thác, sản xuất vật liệu xây dựng,...

- Trong quá trình xây dựng: ảnh hưởng đến con người trong khu vực có công trường và khu vực phục vụ việc xây dựng của công trình.
- Giai đoạn sử dụng: ảnh hưởng đến người sử dụng công trình và người dân trong khu vực xung quanh.
- Giai đoạn tháo dỡ: ảnh hưởng đến người dân trong khu vực tháo dỡ, khu vực vận chuyển chứa chất thải xây dựng.

III. PHÂN TÍCH VÀ CÁC VÍ DỤ

1. Các cấp độ khác nhau trong việc phân tích kiến trúc xanh

a) Quy hoạch

Sự phát triển phá hủy môi trường, gây hại đến hệ sinh thái.

Đà Lạt nằm ở độ cao 1000m, khí hậu mát mẻ quanh năm. Người Sài Gòn thường đến đây để tận hưởng không khí trong lành của thành phố cao nguyên này. Hiện nay, ở Đà Lạt, khí trời chỉ mát mẻ vào cuối năm. Sự thay đổi đó một phần do quy hoạch chưa chú ý kỹ đến môi trường và cảnh quan.

Đà Lạt



Le plan d'aménagement de la ville nouvelle de **Phu My Hung** prend en compte la création du système des parcs et la zone d'influence du parc. Les axes de circulation sont conçus selon le sens majeur de circulation des vents pour exploiter les énergies des vents au service des fonctions des quartiers.



b) Les techniques d'infrastructures urbaines

Exemple du nivellement par bétonnage de la surface du sol de la zone construite : le sol des constructions a été coulé une dalle de béton de 15 cm alors qu'un espace vert planté semble plus bénéfique pour ses qualités de rafraîchissement et d'absorption des eaux pluviales pour alimenter la nappe phréatique.



c) Les matériaux de construction et l'environnement écologique

Les matériaux de construction comme les déchets de construction représentent une source de pollution. La construction, le transport de ces matériaux et la gestion des déchets du bâtiment sont très consommateurs d'énergie ; leur impact sur les systèmes écologiques et sur les habitants vivant autour des unités de production est négatif.

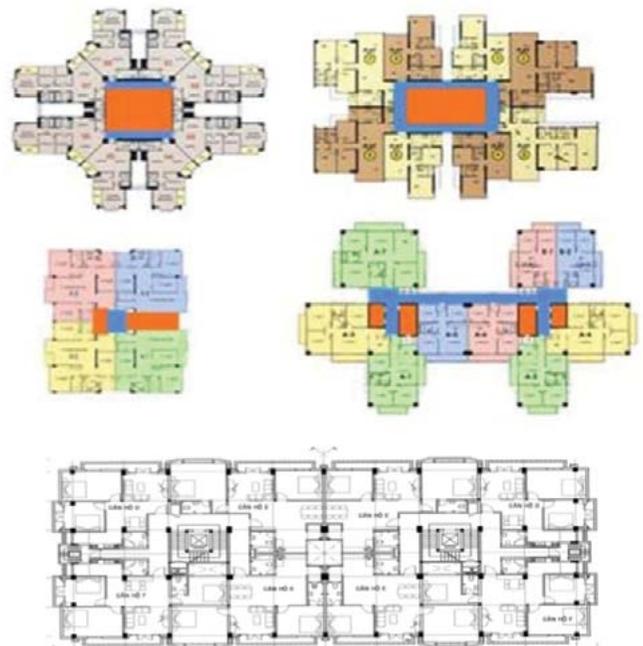


d) L'architecture

Trois variables permettent de jouer sur le caractère environnemental de l'architecture :

1. Son orientation géographique,
2. La forme de la masse d'ouvrage,
3. Le positionnement des espaces fonctionnels.

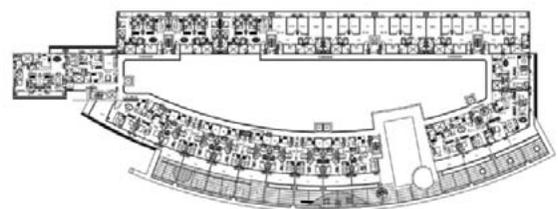
Pour un même programme, on peut avoir des formes architecturales différentes. Par exemple, la conception d'un local technique est sur le côté latéral des exemples ci-dessus.



Ouvrage Grand View (PMH Joint venture), construit par un cabinet d'architecture japonais

Il s'agit de cas d'architecture durable qui tient compte de l'identité culturelle :

- Sanitaire et cuisine cachée,
- Création d'un chemin, d'une allée « villageoise » ,



Quy hoạch khu đô thị mới **Phú Mỹ Hưng** đã chú trọng đến việc xây dựng hệ thống công viên theo bán kính ảnh hưởng đến các khu vực xung quanh, những tuyến đường chính được thiết kế theo hướng gió chủ đạo trong các mùa thời tiết để khai thác nguồn năng lượng gió từ tự nhiên cho các khu vực chức năng trong đô thị.



b) Các kỹ thuật cơ sở hạ tầng đô thị

Ví dụ về việc bê tông hóa mặt đất: trường hợp của các công trình hạ tầng kỹ thuật hoặc các công trình kiến trúc đã lát nền cho sân bằng các tấm dall dày 15cm, trong khi nếu trồng cây xanh sẽ tốt hơn vì nó vừa làm mát sân trường và hấp thu được nước mưa bổ sung cho hệ thống nước ngầm.



c) Vật liệu xây dựng và môi trường sinh thái

Vật liệu xây dựng, ví dụ rác thải xây dựng được coi như là một nguồn ô nhiễm. Việc xây dựng, vận chuyển vật liệu xây dựng và quản lý rác thải của công trình tiêu tốn nhiều năng lượng và có tác động tiêu cực đến các hệ sinh thái, cuộc sống của người dân ở xung quanh

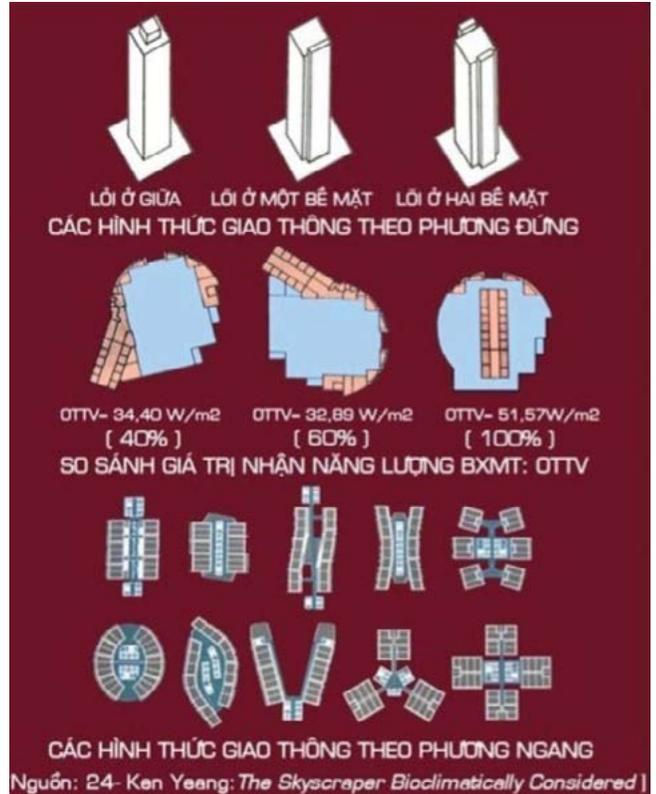


d) Kiến trúc

Ba điểm góp phần thay đổi đặc tính môi trường của kiến trúc:

1. Hướng địa lý,
2. Hình khối công trình,
3. Vị trí các khu chức năng

Ta có nhiều cách bố trí các khu chức năng và hình dáng kiến trúc của một công trình. Ví dụ: bố trí khu kỹ thuật nằm ở cạnh biên của công trình.



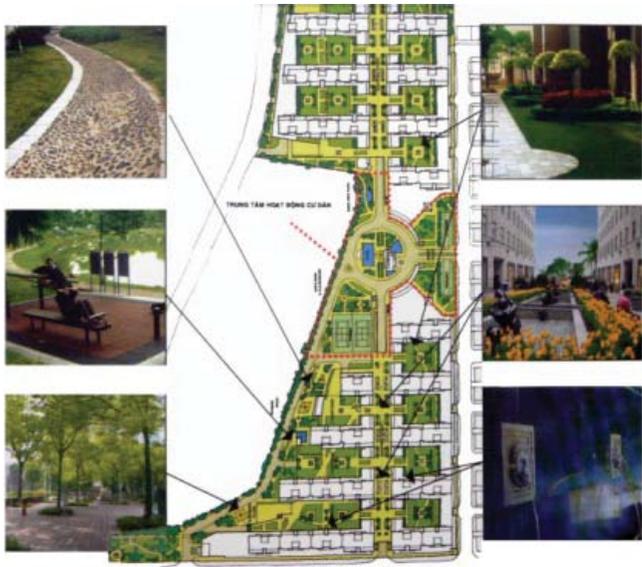
Chung cư Grand View (Công ty liên doanh Phú Mỹ Hưng) do công ty kiến trúc Nhật Bản thiết kế

Đây là ví dụ về kiến trúc bền vững phản ánh bản sắc văn hóa:

- Khu vệ sinh và nhà bếp ẩn,
- Tạo ra một lối đi như đường “làng”,



Autre secteur du quartier de **Phu My Hung**, comprenant une construction en rez-de-chaussée, style Le Corbusier et la création d'espaces verts qui facilitera communication et relation entre les habitants.



Certaines formes architecturales permettent d'agir sur les structures anti-radiation et ainsi de réduire la chaleur solaire sur l'enveloppe de l'ouvrage.

L'architecture de ce bâtiment permet par exemple de lutter contre la chaleur en façade de bâtiment : système de lames denses, brise-soleil...

Nguồn: ảnh Giang Ngọc Huân



2. Exemples d'architectures vertes

a) Réflexion sur l'architecture verte

L'architecture se limite-t-elle à créer des ouvrages ou doit-elle aussi créer un environnement de vie ?

Les immeubles de relogement dans le district Binh Thanh : ces immeubles sont à l'origine conçus pour les ménages à faibles revenus. Mais aujourd'hui ces bâtiments sont occupés par des ménages de classe moyenne sans que l'environnement n'évolue dans le sens de leurs attentes. L'environnement n'est pas assez pris en compte dans les projets de construction.



Một khu chung cư khác ở **Phú Mỹ Hưng**, nhiều khối nhà thiết kế theo phong cách Le Corbusier và không gian mở tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao tiếp giữa người dân với nhau.



Một số giải pháp thiết kế giúp chống bức xạ và cũng như giảm nhiệt mặt trời trên vỏ bọc của công trình.

VD: hệ thống lam, che mát...



2. Ví dụ về kiến trúc xanh

a) Suy nghĩ về kiến trúc xanh

Thiết kế một công trình hay tạo ra một môi trường sống?

Khu nhà ở tái định cư thuộc quận Bình Thạnh - Tp.HCM: Công trình ban đầu được thiết kế cho những hộ gia đình có thu nhập thấp. Nhưng hiện nay, nhiều hộ gia đình thuộc tầng lớp trung lưu đã chuyển đến đây ở, nhưng môi trường vẫn không được cải thiện. Yếu tố môi trường chưa được quan tâm đầy đủ trong các dự án xây dựng.

Dự án Panorama - Phú Mỹ Hưng / Perspective de la zone panorama - Phu My Hung



Quelle est l'influence du climat sur la conception des ouvrages ? L'architecture des pays tempérés et celle des pays tropicaux sont-elles les mêmes ?

Bâtiment dans le centre de HCMV, au premier plan la cathédrale Notre-Dame / Tòa nhà trong trung tâm TP.HCM, phía sau nhà thờ Đức Bà



L'association internationale des architectes, 1970

« Les conditions climatiques, sociales, économiques des pays du tiers-monde pose à l'architecte des problèmes très différents de ceux connus de l'architecture en pays occidental. L'architecte doit étudier et découvrir la relation complexe et riche entre l'architecture et le milieu naturel, le climat local, afin de cesser de copier de façon insipide ses collègues occidentaux et de créer sa propre architecture sensible aux conditions concrètes du pays où il vit ».

L'architecture climatique et l'architecture d'adaptation sont les préludes à l'architecture verte

L'identité que nous cherchons dans l'architecture ne prend-elle pas sa source dans l'architecture d'adaptation au climat, dans l'architecture verte ?

b) La participation au concours FurturArc 2011

FurturArc est un concours d'architecture verte dont la quatrième édition s'est tenue en 2011.

Les professeurs de l'université d'Architecture de Hô Chi Minh-Ville ont participé à ce concours. Le thème de 2011 était : « dans un rayon de 1 000 km², vivre dans la mesure de ses moyens ».

Le concours repose sur cinq critères d'évaluation :

1. Ressources : utilisation des ressources, minimisation de l'impact environnemental
2. Confort psycho-physiologique
3. Caractère communautaire
4. Adaptation au climat et au changement climatique
5. Développement : large applicabilité multidimensionnelle dans la communauté

Khí hậu ảnh hưởng như thế nào đến thiết kế công trình? Kiến trúc ở các nước ôn đới và nước nhiệt đới có giống nhau không?

Tòa nhà ở Anh / Bâtiment en Angleterre



Hội kiến trúc sư quốc tế, 1970

“Các điều kiện khí hậu, xã hội, kinh tế ở các nước đang phát triển đặt ra nhiều vấn đề cho công tác thiết kế và kiến trúc ở đây rất khác so với kiến trúc ở các nước phương tây. Kiến trúc sư cần phải nghiên cứu và tìm ra mối liên hệ phức tạp và phong phú giữa kiến trúc và môi trường tự nhiên, khí hậu để không sao chép các mô hình của đồng nghiệp phương tây, mà cần sáng tạo ra mô hình kiến trúc phù hợp với điều kiện của đất nước mình”.

Kiến trúc khí hậu và kiến trúc thích ứng chính là bước khởi đầu của kiến trúc xanh

Khí hậu nhiệt đới nóng và khô /

Climat tropical chaud et sec



Khí hậu nhiệt đới nóng và ẩm /

Climat tropical chaud et humide



b) Tham gia vào cuộc thi FuturArc 2011

FuturArc là một cuộc thi về kiến trúc xanh. Cuộc thi lần thứ 4 đã được tổ chức vào năm 2011.

Các giảng viên khoa Kiến Trúc - Trường đại học kiến trúc TP.HCM đã tham gia cuộc thi này. Chủ đề năm 2011 là: “trong phạm vi 1000 km², hãy sống trong điều kiện đó”.

Cuộc thi có 5 tiêu chí đánh giá:

1. Tài nguyên: sử dụng tài nguyên, giảm thiểu tác động đến môi trường
2. Tiện nghi, thoải mái về vật chất và tinh thần
3. Cộng đồng
4. Thích nghi với khí hậu và sự biến đổi khí hậu
5. Phát triển: áp dụng rộng rãi trong cộng đồng



Pour l'édition précédente du concours, l'équipe de l'université d'Architecture de Hô Chi Minh-Ville a présenté le projet « Histoire des 3 Saisons » pour lequel elle a reçu le prix de consolation.

Les concepteurs :

- Architecte *Giang Ngoc Huan*
- Architecte *Phan Thi Phuong Diem*
- Architecte *Dang Thanh Hung*
- Architecte *Tran The Vinh*

Diagnostic du site

Le site se situe dans la province de Long An, où il n'y a que deux saisons (sèche et pluvieuse). Les conditions de vie des habitants y sont très difficiles. La proposition est de créer une « troisième saison » : la saison de la tranquillité. Le défi est de réussir à concilier les trois piliers du développement durable : écologie, économie et social.

Identification de cinq environnements de vie :

- le long des routes,
- derrière la route, le long du canal principal,
- le long des canaux,
- dans les champs de rizières,
- dans les lotissements qui deviennent des bidonvilles.

Il est proposé de construire un groupement de six maisons selon un schéma triangulaire qui résiste bien aux inondations. Le centre de la composition constitue un centre communautaire. La forme des maisons permet de renforcer la solidarité entre les familles. Ces regroupements sont eux-mêmes reliés entre eux, formant un réseau.

Auparavant, les autorités mettaient à disposition des terrains et des maisons aux villageois, sans que la conception des maisons et leur localisation ne tiennent

compte de l'environnement de vie, c'est pourquoi les lotissements ont échoué. L'analyse du mode de vie des habitants est essentielle pour proposer un habitat adapté.

Dans le projet « Histoire des 3 saisons », il est proposé une maison principale et une maison secondaire reliées par un petit pont. Leur conception tient compte des espaces extérieurs de la maison pour créer un espace de vie pour les habitants.

Pendant la saison des pluies, lorsque le niveau de l'eau augmente, les habitats peuvent vivre à l'étage. Actuellement sur le Mékong, on recense une centaine de barrages hydrauliques. Si les barrages en amont du Mékong cèdent, en cas de catastrophes, le niveau de l'eau monte considérablement (quatre mètres en six heures). Dans ce cas, la maison secondaire devient la maison flottante pour servir de d'abri. Sur ce site, le projet proposé permet sur un rayon de 400 km d'être en autosuffisance.

Le projet propose également la replantation d'une partie de forêt de cajeputiers pour lutter contre les inondations. Les cajeputiers sont également des matériaux de construction pour les maisons. Le projet prévoit également des solutions de collecte des eaux de pluies et des eaux usées.

Matériaux de construction :

Le bambou dans lequel sont faits le plancher et la structure pousse à 200 km du site.

L'enveloppe du bâtiment est faite de feuilles ou de tiges de cocotier.

Les cajeputiers ou le charbon sont les sources d'énergie. Actuellement, on encourage l'utilisation de matériaux végétaux. Un bâtiment entièrement construit en tiges de bambou a récemment remporté un prix. Une étude sur l'utilisation de bambou pour la construction des planchers montre qu'il s'agit d'un bon matériau de construction.



Trường Đại học Kiến trúc tham gia cuộc thi với đề án “câu chuyện 3 mùa” và đã đạt giải khuyến khích.

Nhóm thiết kế:

Kiến trúc sư Giang Ngọc Huân

Kiến trúc sư Phan Thị Phương Diễm

Kiến trúc sư Đặng Thành Hưng

Kiến trúc sư Trần Thế Vinh

Đặc điểm của địa bàn

Địa điểm được chọn nằm trong tỉnh Long An, là khu vực chỉ có 2 mùa (mùa mưa và mùa khô). Điều kiện sống của người dân nơi đây rất khó khăn. Nhóm thiết kế đề xuất tạo ra một mùa thứ ba: mùa bình yên. Thách thức là làm thế nào để dung hòa ba nhân tố của phát triển bền vững: sinh thái, kinh tế và xã hội.

Nhận diện 5 môi trường sống:

- Dọc theo các con đường,
- Phía sau con đường, dọc theo con kênh chính,
- Dọc theo các con kênh,
- Trên đồng ruộng,
- Trong các khu dân cư vượt lũ.

Đề án đề xuất xây dựng nhiều nhóm căn nhà, mỗi nhóm gồm 6 ngôi nhà theo sơ đồ tam giác có khả năng chống chịu với lũ lụt. Trung tâm của nhóm là nơi sinh hoạt cộng đồng. Kiểu dáng của các căn nhà làm tăng tình đoàn kết giữa các hộ gia đình với nhau. Các nhóm nhà này liên kết với nhau tạo nên một mạng lưới.

Trước kia, chính quyền cấp đất và nhà cho người dân mà không tìm hiểu thiết kế và vị trí của ngôi nhà có phù

hợp với môi trường sống không. Do đó, việc tổ chức các khu dân cư không thành công. Việc phân tích lối sống của người dân là rất cần thiết để thiết kế môi trường sống phù hợp.

Trong dự án “câu chuyện 3 mùa”, nhóm thiết kế đề xuất xây dựng một ngôi nhà chính và một gian nhà phụ nối với nhau bằng một cây cầu nhỏ. Thiết kế không gian ngoài ngôi nhà nhằm tạo không gian sống cho người dân.

Vào mùa mưa, khi mực nước tăng lên, người dân có thể sống trên tầng trên. Hiện nay, trên sông Mê Kông, có khoảng một trăm con đập thủy điện, trong trường hợp có thiên tai, nếu các đập thủy điện ở đầu nguồn sông Mê Kông bị vỡ, thì mực nước sẽ tăng lên đáng kể (4m/6h). Khi đó ngôi nhà phụ sẽ là nơi trú ẩn để thoát hiểm. Dự án đề xuất một khu vực có thể tự cung cấp trong phạm vi 400 km.

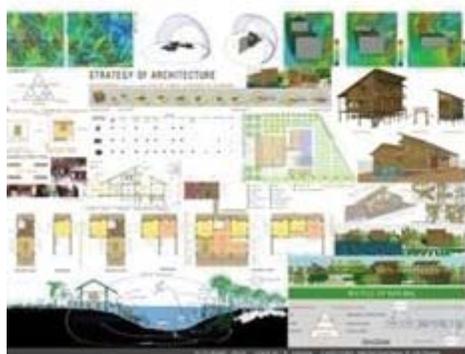
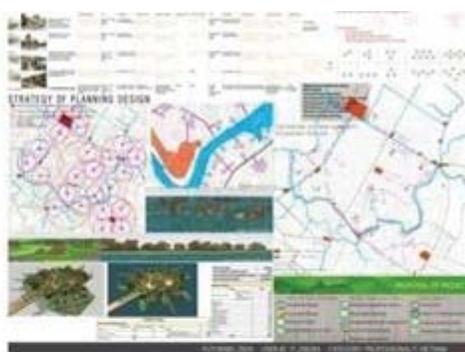
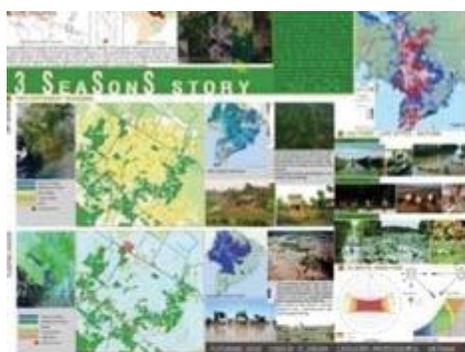
Dự án cũng đề xuất việc trồng lại một phần rừng Tràm để chống lũ lụt. Cây Tràm là vật liệu chính trong xây dựng nhà. Dự án cũng đưa ra các biện pháp nhằm thu nước mưa và xử lý nước thải.

Vật liệu xây dựng:

Tre dùng để làm sàn nhà và kết cấu lấy từ nơi cách khu vực nghiên cứu 200km.

Vỏ bọc của ngôi nhà được làm từ lá cây hoặc thân dừa. Cây Tràm hoặc than là nguồn năng lượng.

Hiện nay, người ta khuyến khích việc sử dụng nguyên liệu thực vật. Một ngôi nhà làm hoàn toàn từ tre gần đây đã nhận được giải thưởng. Một nghiên cứu về việc sử dụng tre để làm sàn nhà đã chứng minh rằng đây là một vật liệu xây dựng tốt.



PARTIE 2 – ARCHITECTURE VERTE, CONCEPTS ET PRATIQUES INNOVANTES EN FRANCE

I. LA GENÈSE DU PÔLE DE COMPÉTENCE « SOLERE », LES PREMIÈRES RÉALISATIONS EXPÉRIMENTALES

1. Constats et enjeux en Europe et en France

Après les déplacements, le logement représente la plus grande part de la consommation d'énergie et de pollution au sein de l'Union Européenne. Il est responsable de 40 % de la consommation d'énergie.

Près de 90 % de l'énergie consommée aujourd'hui est d'origine non renouvelable (pétrole, charbon, gaz, uranium). La combustion de ces énergies fossiles accroît les problèmes liés à la pollution de l'air et aux émissions de gaz à effet de serre.

Ces principaux constats ont conduit à un accroissement des recherches sur les énergies renouvelables, c'est-à-dire celles qui utilisent des flux inépuisables d'énergies d'origine naturelle (soleil, vent, eau, ...). Les énergies renouvelables sont présentes partout. Elles sont inépuisables grâce aux cycles naturels, mais sont diffuses et pour la plupart irrégulières. Elles exigent donc une consommation économe.

Aujourd'hui, la source d'énergie la plus abondante, la meilleure marché, la plus propre et la plus durable est **L'ECONOMIE D'ENERGIE**.

Le problème auquel nous devons faire face ne se réduit pas à l'épuisement des réserves d'énergies fossiles. Les émissions de GES et le réchauffement climatique nous obligent en effet à trouver des solutions pour réduire d'au moins quatre fois ces émissions.

Depuis le choc pétrolier dans les années 1970, la tendance est à la réduction des consommations d'énergie avec une succession de lois visant à réduire les consommations.

En France, des pôles de compétence et de Recherche et Développement se penchent sur ces problèmes pour répondre aux enjeux suivants :

- répondre à la demande de logement forte
- réduire les loyers
- produire des logements à faible consommation d'énergie
- projet économiquement viable qui prenne en compte tous les enjeux environnementaux

2. Les objectifs du pôle SOLERE

Partant des constats et enjeux ci-dessus énumérés, le Groupe MCP Promotion a su fédérer un regroupement de compétences (architecte, paysagiste, bureaux d'études et industriels) autour de ces préoccupations.

Le pôle de compétences SOLERE (Solutions Énergétiques Renouvelables et Environnementales) est ainsi né en 2005.

Autour d'un collectif de professionnels français experts de la qualité environnementale dans le bâtiment désireux de repenser de façon durable les relations de l'homme à son environnement au travers de son art de construire et son art d'habiter la construction.

Le pôle SOLERE a pour but de mettre en œuvre les solutions visant à minimiser les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre, tout en privilégiant un haut niveau de confort et un surcoût rapidement amortissable grâce à la réduction des frais de fonctionnement.

Il a été décidé :

- dans un premier temps, de respecter les exigences du référentiel habitat durable mis en œuvre par le Grand Lyon : **réduction de la consommation d'énergie d'environ 20 %**
- dans un deuxième temps, d'être conforme au label suisse MINERGIE : **réduction de la consommation d'énergie de plus de 50%, et**
- à terme, d'être conforme au standard allemand de la maison passive : **réduction de la consommation d'énergie de plus de 80%**

PHẦN 2 – KIẾN TRÚC XANH, THIẾT KẾ VÀ NHỮNG CÁCH LÀM MỚI Ở PHÁP

I. SỰ RA ĐỜI CỦA “NHÓM CHUYÊN GIA GIẢI PHÁP NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO VÀ MÔI TRƯỜNG”, NHỮNG KẾT QUẢ ĐẦU TIÊN

1. Hiện trạng và thách thức ở Châu Âu và ở Pháp

Sau giao thông, nhà ở là lĩnh vực tiêu thụ năng lượng và gây ô nhiễm nhiều nhất ở Liên minh Châu Âu. Nhà ở chiếm 40% tổng tiêu thụ năng lượng.

Gần 90% năng lượng tiêu thụ ngày nay có nguồn gốc từ năng lượng không tái tạo được (dầu, than, ga, uranium). Việc đốt nhiên liệu hóa thạch làm tăng ô nhiễm không khí và phát thải khí hiệu ứng nhà kính.

Các nhận định trên đã thúc đẩy tăng cường nghiên cứu nhiều hơn về năng lượng tái tạo, tức năng lượng được tạo ra từ những nguồn năng lượng vô tận trong thiên nhiên (mặt trời, gió, nước...). Những nguồn năng lượng tái tạo có mặt ở khắp nơi. Chúng vô tận nhờ vào chu kỳ tự nhiên, nhưng phân tán và phần lớn là không đều. Do đó, cần phải tiết kiệm năng lượng.

Hiện nay, nguồn tài nguyên dồi dào nhất, rẻ nhất, sạch nhất, bền vững nhất chính là: **TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG**.

Vấn đề mà chúng ta phải đối mặt không chỉ là việc khai thác cạn kiệt nguồn tài nguyên hóa thạch, mà còn là khí thải hiệu ứng nhà kính và sự nóng lên của trái đất. Điều đó buộc chúng ta phải tìm ra những biện pháp để giảm ít nhất 4 lần lượng khí thải này.

Kể từ cuộc khủng hoảng dầu mỏ trong những năm 1970, xu hướng chính là giảm tiêu thụ năng lượng với hàng loạt các luật đã được đưa ra.

Ở Pháp, nhóm chuyên gia nghiên cứu và phát triển tập trung vào những vấn đề trên để đáp ứng được những thách thức sau:

- Nhu cầu lớn về chỗ ở
- Giảm tiền thuê nhà
- Sản xuất ra những ngôi nhà tiêu thụ năng lượng ít
- Bền vững về kinh tế và quan tâm đến mọi thách thức về môi trường

2. Mục tiêu của Nhóm chuyên gia Giải pháp năng lượng tái tạo và môi trường

Trên cơ sở những nhận định và thách thức ở trên, Tập đoàn MCP Promotion đã tập hợp một nhóm chuyên gia (về kiến trúc, cảnh quan, tư vấn, nghiên cứu và công nghệ) để nghiên cứu và hành động nhằm đối phó với các thách thức kể trên.

Nhóm chuyên gia này được hình thành vào năm 2005. Nhóm gồm các chuyên gia người Pháp về chất lượng môi trường và xây dựng, mong muốn thiết lập lại một cách bền vững mối quan hệ giữa con người và môi trường thông qua nghệ thuật xây dựng và nghệ thuật sống trong công trình xây dựng.

Mục tiêu của Nhóm này là nghiên cứu và triển khai thực hiện các giải pháp nhằm giảm thiểu việc tiêu thụ năng lượng và phát thải khí hiệu ứng nhà kính đồng thời vẫn đảm bảo mức độ tiện nghi, thoải mái cao cho người sử dụng công trình và khấu hao chi phí đầu tư tăng thêm nhờ vào việc giảm chi phí vận hành của tòa nhà.

Nhóm đã quyết định:

- Trong thời gian đầu, Nhóm sẽ thiết kế và xây dựng tòa nhà tuân thủ những yêu cầu trong bộ tiêu chí nhà ở bền vững do Cộng đồng đô thị Lyon đưa ra: **tiêu thụ năng lượng giảm khoảng 20%**
- Trong trung hạn, tòa nhà sẽ đạt được chứng nhận MINERGIE của Thụy Sĩ: **tiêu thụ năng lượng giảm hơn 50%**
- Trong dài hạn, tòa nhà sẽ đạt được tiêu chuẩn của Đức về tòa nhà tiêu thụ rất ít năng lượng: **tiêu thụ năng lượng giảm hơn 80%**

Une maison de quatre pièces construite selon ces principes émet en 30 ans 100 tonnes de dioxyde de carbone de moins qu'une maison ordinaire : la maison passive est la demeure de l'avenir.

Pour atteindre ses objectifs, en 2004, le pôle SOLERE a planifié sur deux ans le développement de trois projets en visant une réduction progressive de 20%, puis 50% et 80% des consommations d'énergie.

3. Les mesures et solutions : un exemple de projet expérimental

Pour répondre à ces enjeux, en Europe, avec l'industrialisation du bâti, on approfondit les filières sèches (acier et bois) qui permettent de réduire le temps de chantier en préparant les éléments de construction en usine. Cette méthode permet d'obtenir des éléments plus légers, qui ne nécessitent pas l'utilisation d'eau.

En été, avec l'élévation des températures, il faut traiter le problème de la sur-isolation. Il s'agit de trouver des systèmes qui permettent de rafraîchir le logement.

Conscient que ces objectifs ne pourront être atteints que si une véritable révolution dans les techniques de construction est engagée, le pôle SOLERE a décidé, en s'appuyant sur son expertise et son réseau diversifié de partenaires, de lancer un programme ambitieux de recherche et développement portant sur les référentiels et les méthodes opérationnelles de la démarche HQE, mais aussi sur :

- l'industrialisation du bâti : deux filières sèches (métal ou bois). Nombreux avantages : chantier propre, moins de déchets de chantier, pénibilité réduite grâce à des matériaux légers et manportables (sécurité et santé améliorées), respect de la réduction du temps de travail (uniquement de l'assemblage), moins de transport (livraison en kits), beaucoup moins de consommation d'eau sur le chantier, pas de rejet dans le sol, moins de bruit et de poussière.
- le renforcement de l'isolation thermique et l'intégration d'un système de ventilation éco-énergétique de qualité : Le principe de la maison passive repose sur quelques considérations simples : pour réduire la consommation de chaleur au minimum sans perdre en confort, le bâtiment doit posséder une très bonne isolation thermique (enveloppe isolante, vitrage, perméabilité à l'air, limitation des ponts thermiques...). D'autre part,

l'énergie ainsi économisée ne doit pas se disperser dans le système de ventilation de la maison. Il semble donc logique d'utiliser le même système pour récupérer la chaleur et pour la transporter à l'intérieur du même logement. Mais l'air étant beaucoup moins conducteur que l'eau, cela n'est faisable que si les besoins calorifiques du bâtiment sont minimes. Pour le pôle SOLERE, la solution de coupler une isolation renforcée avec un système de ventilation performant semble incontournable.

➤ le recours aux énergies renouvelables : la sur-isolation du bâti couplée à une ventilation performante, réduisent considérablement les besoins calorifiques du bâtiment.

Besoin de chauffage minime + utilisation des énergies renouvelables gratuites = factures réduites

Les services

Le pôle SOLERE lance par ailleurs une offre de services pour accompagner les clients dans la gestion de leur habitation et ainsi leur permettre d'accroître leur confort, leur sécurité et leurs économies d'énergie. 80 % des Français ne connaissent pas leurs consommations conventionnelles (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, électroménager,...).

Ces services permettent d'informer les clients du pôle SOLERE sur leurs consommations par usage et de les avertir en cas de dérive importante de consommation (électricité, eau, énergies fossiles, ...) par rapport aux estimations prévisionnelles. Enfin, ils permettent le pilotage à distance du logement (mise en route, arrêt des émetteurs de chauffage, de la production d'eau chaude, ...).

Pourront s'y ajouter au fur et à mesure des attentes et des besoins, des services portant sur des informations importantes liées à l'entretien du logement, comme des conseils sur l'utilisation de leurs appareils électroménagers, leurs éclairages (ampoules basses consommation,...).

Première expérimentation :

Pour répondre à la pénurie de main d'œuvre qualifiée dans le bâtiment (500 000 départs en retraite dans le bâtiment entre 2007 et 2010) et pour s'engager dans la démarche Haute Qualité Environnementale, les systèmes constructifs secs et industrialisés apparaissent comme la solution idéale.

Một căn nhà 4 phòng được xây dựng theo các nguyên tắc này trong vòng 30 năm sẽ thải ra ít hơn 100 tấn CO₂ so với căn nhà bình thường. Căn nhà tiêu thụ rất ít năng lượng là mô hình nhà ở trong tương lai.

Để đạt được những mục tiêu đó, trong năm 2004, Nhóm này đã lên kế hoạch 2 năm về việc phát triển 3 dự án nhằm giảm 20% sau đó là 50% rồi 80% lượng tiêu thụ năng lượng.

3. Một số giải pháp: ví dụ một dự án thí điểm

Để đối phó với những thách thức này, xu hướng ở Châu Âu là công nghiệp hóa việc xây dựng công trình. Theo đó, xây dựng khô chủ yếu sử dụng thép và gỗ sẽ được đẩy mạnh vì nó giúp rút ngắn thời gian xây dựng nhờ việc tiền chế các chi tiết của tòa nhà trong nhà máy. Phương pháp này giúp cho việc xây dựng trở nên nhẹ nhàng hơn và không cần sử dụng nước.

Vào mùa hè, nhiệt độ tăng, cần xử lý vấn đề cách nhiệt. Cần tìm ra các hệ thống làm mát tòa nhà.

Nhận thức được rằng, những mục tiêu trên chỉ có thể đạt được nếu có một cuộc cách mạng thật sự trong kỹ thuật xây dựng, nên Nhóm đã quyết định, bằng việc dựa vào chuyên môn và mạng lưới đối tác đa dạng, tiến hành một chương trình nghiên cứu và phát triển đầy tham vọng về các phương pháp thi công theo cách tiếp cận Chất lượng môi trường cao và trong các lĩnh vực sau:

➤ **Công nghiệp hóa quy trình thi công xây dựng:** hai vật liệu khô (kim loại hoặc gỗ) đem lại nhiều lợi ích: công trường sạch sẽ, ít rác thải xây dựng hơn, giảm nặng nhọc nhờ vào những vật liệu nhẹ và vật dụng cầm tay (an toàn và sức khỏe được cải thiện), rút ngắn thời gian thi công (chỉ lắp ráp), ít vận chuyển hơn (giao hàng theo từng bộ), tiêu thụ rất ít nước ở công trường, không có chất thải, ít tiếng ồn và bụi.

➤ **Tăng cường cách nhiệt và hệ thống thông gió có chất lượng cao và tiết kiệm năng lượng:** Nguyên tắc của ngôi nhà tiêu thụ ít năng lượng là nó phải được cách nhiệt tốt (vỏ bọc cách nhiệt, kính, kín khí, hạn

chế cầu nhiệt...).

➤ **Sử dụng năng lượng tái tạo:** hệ thống cách nhiệt tốt kết hợp với hệ thống thông gió hoàn chỉnh làm giảm đáng kể nhu cầu tiêu thụ năng lượng của ngôi nhà. Do đó, ta có thể sử dụng năng lượng tái tạo để

Nhu cầu năng lượng tối thiểu + sử dụng năng lượng tái tạo miễn phí = hóa đơn giảm

Các dịch vụ

Nhóm chuyên gia cũng cung cấp nhiều dịch vụ để hỗ trợ khách hàng trong việc quản lý ngôi nhà và cải thiện mức độ tiện nghi, an toàn và tiết kiệm năng lượng. Ước tính có 80% người Pháp không nắm được nhu cầu tiêu thụ năng lượng của căn nhà mình (sưởi ấm, nước nóng, thắp sáng, điện gia dụng,...).

Những dịch vụ này cho phép thông báo đến khách hàng mức tiêu thụ năng lượng theo từng hạng mục và cảnh báo họ trong trường hợp tiêu thụ vượt mức (điện, nước,...) so với dự tính. Nó cũng cho phép điều khiển ngôi nhà từ xa (khởi động, tắt lò sưởi, máy nước nóng,...).

Ngoài ra, Nhóm cũng cung cấp dịch vụ tư vấn bảo dưỡng ngôi nhà, sử dụng thiết bị điện gia dụng, chiếu sáng (bóng đèn tiêu thụ ít năng lượng,...).

Công trình thí điểm đầu tiên:

Để giải quyết vấn đề thiếu nhân công có tay nghề trong ngành xây dựng (500.000 người về hưu mỗi năm trong giai đoạn 2007 - 2010) và để thực hiện cách tiếp cận chất lượng môi trường cao, việc sử dụng quy trình xây dựng khô và công nghiệp hóa là một giải pháp lý tưởng.

En effet, des pistes d'amélioration existent par rapport à l'utilisation de l'acier qui est un matériau peu durable à forte énergie grise¹ et dont le coût est en augmentation.

En 2006, le pôle SOLERE a ainsi conçu un prototype de logement en structure légère assemblée sur place. La maison est intéressante dans sa volumétrie et son mode d'installation. Le système technique permet une performance énergétique et une qualité d'air tout en étant 30 % en dessous de la réglementation thermique de 2005.



- Ossature métallique Knauf/Richter
- Isolation répartie : 200 mm d'épaisseur en mur + 300 mm en toiture
- Eau chaude sanitaire, cumulus électrique
- Ventilation double flux couplée à une pompe thermodynamique air-air
- Double vitrage peu émissif à lame d'argon
- Protection solaire, volets roulants et casquette au sud
- Limitation des ponts thermiques
- Perméabilité à l'air renforcée
- Gain sur les consommations conventionnelles de chauffage : 26%
- Consommation conventionnelle de chauffage < 58 Kwh/m²/an

Consommations conventionnelles (%)

Chauffage	44
Climatisation	0
Eau chaude sanitaire	11
Auxiliaires de chauffage et ventilation	2
Autres usages (éclairage, électroménager)	25

² Nécessitant beaucoup d'énergie pour être produit



4. Le projet de construction de 31 maisons passives à ossatures bois

a) Les principes de construction

Le lot n°5 du projet de la ZAC des Hauts de Feuilly constitue la troisième expérimentation du pôle SOLERE. Il consiste en la construction de 31 maisons passives en ossature bois.

Ce projet cherche à aller plus loin sur :

- la filière bois
- l'expérimentation technique
- la santé
- les déplacements
- les usages dans le logement
- l'approche bioclimatique
- la recherche de compacité
- ossature bois fabriquée par Ossabois = préfabriqué en usine
- la sur-isolation de l'enveloppe : 250 mm d'épaisseur en mur (3 couches), 400 mm en toiture
- la ventilation double-flux couplée à une pompe à chaleur air-air sur air extrait (mode de chauffage)
- l'eau chaude sanitaire solaire
- les menuiseries extérieures très performantes (triple-vitrage sur les façades est et ouest)
- la protection solaire par treille végétalisée et stores extérieurs à lames orientables
- l'étanchéité à l'air soignée



Thật vậy, nó có nhiều ưu điểm hơn sắt, thép vốn là vật liệu ít bền vững hơn và tiêu tốn nhiều năng lượng xám hơn. Do đó, chi phí cho xây dựng bằng sắt, thép tăng.

Năm 2006, Nhóm đã thiết kế mẫu nhà ở có kết cấu nhẹ và lắp ráp tại chỗ. Nhờ kỹ thuật này, nên ngôi nhà tiêu thụ rất ít năng lượng (ít hơn 30% so với quy định về nhiệt năm 2005 ở Pháp) và chất lượng không khí trong nhà được đảm bảo.



- Kết cấu thép Knauf / Richter
- Cách nhiệt: lớp cách nhiệt cho tường là 200 mm, cho mái nhà là 300 mm
- Nước nóng sinh hoạt
- Thông gió luân đôi với hệ thống trao đổi nhiệt không khí – không khí
- Kính hai lớp phát xạ thấp với khí argon
- Chống nắng mặt trời, mái che phía Nam
- Hạn chế cửa cầu nhiệt
- Độ kín khí được tăng cường
- Tiết kiệm điện trong sử dụng hệ thống sưởi ấm: 26%
- Tiêu thụ năng lượng để sưởi ấm <58 kWh / m²/ năm

Tiêu thụ thông thường (%)

Sưởi	44
Điều hòa	0
Nước nóng	11
Hệ thống sưởi phụ và thông gió	2
Sử dụng khác (chiếu sáng, điện gia dụng)	25



4. Dự án xây dựng 31 ngôi nhà kết cấu gỗ tiêu thụ ít năng lượng

a) Các nguyên tắc xây dựng

Đây là dự án thí điểm thứ 3 của Nhóm chuyên gia. Dự án nằm tại lô số 5 của Khu quy hoạch Hauts de Feuilly.

Dự án này nhằm nghiên cứu sâu hơn về:

- Kỹ thuật xây dựng bằng gỗ
- Thử nghiệm kỹ thuật
- Sức khỏe
- Di chuyển
- Việc sử dụng ngôi nhà
- Tiếp cận sinh khí hậu
- Nghiên cứu về tính compact
- Kết cấu gỗ do Công ty Ossabois cung cấp
- Siêu cách nhiệt cho lớp vỏ bọc: cách nhiệt cho tường dày 250mm (3 lớp), lớp cách nhiệt cho mái dày 400mm
- Nước nóng năng lượng mặt trời
- Thông gió luân đôi, kết hợp với bơm nhiệt để thực hiện trao đổi nhiệt với lượng không khí bị hút ra
- Lớp vỏ bọc công trình cách nhiệt rất tốt (3 lớp kính ở mặt hướng Đông và Tây)
- Chống nắng bằng giàn thực vật và hệ thống lam có thể đổi hướng
- Kiểm soát tốt không khí ra vào ngôi nhà



- le gain sur les consommations conventionnelles de chauffage Créf : - 68%
- la consommation conventionnelle de chauffage < 15 Kwh/m²/an
- la récupération des eaux pluviales pour l'arrosage
- l'option piscine naturelle (système Biotech), optimisée du point de vue des consommations électriques de la pompe.

Des recherches importantes ont aussi été menées sur la forme en privilégiant des formes compactes car plus le bâti est compact, moins il y a de déperdition et de surfaces soumises aux intempéries et au soleil.

La consommation de cette maison est de 15kwh/m²/an pour surface de 140m².

Le projet prévoit :

- des plantations en pied de façade pour ne pas que la chaleur remonte,
- la création du garage du logement à l'extérieur pour éviter de refluer à l'intérieur du logement les mauvais gaz liés à la voiture.

40% des pathologies développées sont liées aux particules inhalées. Il faut donc avoir une qualité d'air irréprochable dans les lieux de vie pour éviter ces inhalations. D'où l'utilisation de matériaux sains :

- peinture à l'eau, sans solvant
- sol en iodure d'argent, poudre d'argent qui tue les bactéries
- zéolithe : roche naturelle utilisée dans les plafonds dont les propriétés participent à la purification de l'air. Au Japon, cette roche sert de désodorisant dans les toilettes. En France, cette roche est réduite en poudre et mise dans des plaques de plâtre qui ne coûte que 2% de plus que les plaques de plâtre normales banales.

Un travail de volumétrie en fonction du soleil aux différentes périodes de l'année a également été fait pour permettre une optimisation thermique.

Aujourd'hui le règlement thermique conduit à des logements qui reçoivent au moins deux heures de soleil par jour. Ce qui complique la réalisation des logements en centre-ville dense.

b) Travail sur les composants de la maison

Optimisation solaire : protection l'été avec treilles végétalisées qui permettent de rafraichir les vents,

utilisation d'arbres aux branches très basses permettant de protéger la façade l'été. L'hiver, l'arbre perdant ses feuilles il permet au soleil de pénétrer dans la maison plus profondément.

La maison offre une protection du Nord et une ouverture au Sud vers le soleil.

Les vitres en triple vitrage sur toutes les façades et qui garde les ultraviolets.



- Tiết kiệm được năng lượng cho sưởi ấm: - 68%
- Tiêu thụ năng lượng cho sưởi ấm < 15 Kwh/m²/năm
- Thu hồi nước mưa để tưới cây
- Hồ bơi tự nhiên (hệ thống công nghệ sinh học), tối ưu hóa việc tiêu thụ điện của máy bơm.

Hình khối và tính compact của tòa nhà cũng được chú trọng vì tính compact của công trình càng cao thì việc thất thoát nhiệt và diện tích bề mặt chịu nắng càng giảm.

Ngôi nhà được xây dựng như trên có diện tích 140m² và mức tiêu thụ năng lượng là 15kwh/m²/năm.

Dự án dự kiến:

- Trồng cây ở mặt tiền để chống nóng
- Đặt ga-ra xe ở ngoài ngôi nhà để tránh khí độc hại bay vào nhà.

40% bệnh lý có liên quan đến việc hít phải các hạt lơ lửng trong không khí. Cho nên cần phải có không khí chất lượng tốt trong môi trường sống. Do đó, cần sử dụng các loại vật liệu xây dựng sạch:

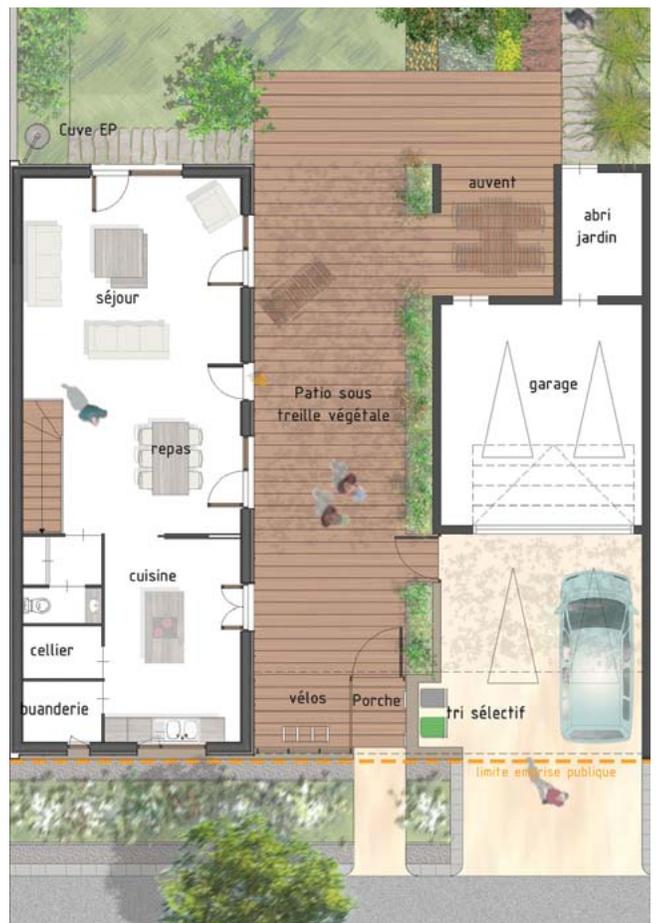
- Sơn nước không dung môi
- Nền nhà có chất i-ua bạc, bột bạc có thể diệt vi khuẩn
- Zeolit đá tự nhiên được sử dụng trên trần để lọc không khí. Ở Nhật Bản, đá này được dùng để khử mùi trong nhà vệ sinh. Ở Pháp, đá này được nghiền thành bột và trộn với thạch cao để làm trần nhà với giá chỉ cao hơn 2% so với thạch cao thông thường.

Hình khối của ngôi nhà cũng được nghiên cứu để tối ưu hóa nhiệt lượng trong nhà tùy theo mùa trong năm.

Hiện nay, ở Pháp, quy định về nhiệt yêu cầu ngôi nhà nhận được ánh sáng mặt trời ít nhất là 2 giờ mỗi ngày. Điều này làm cho việc thiết kế, xây dựng nhà ở tại các đô thị có mật độ cao trở nên phức tạp hơn.

b) Nghiên cứu các khía cạnh của ngôi nhà

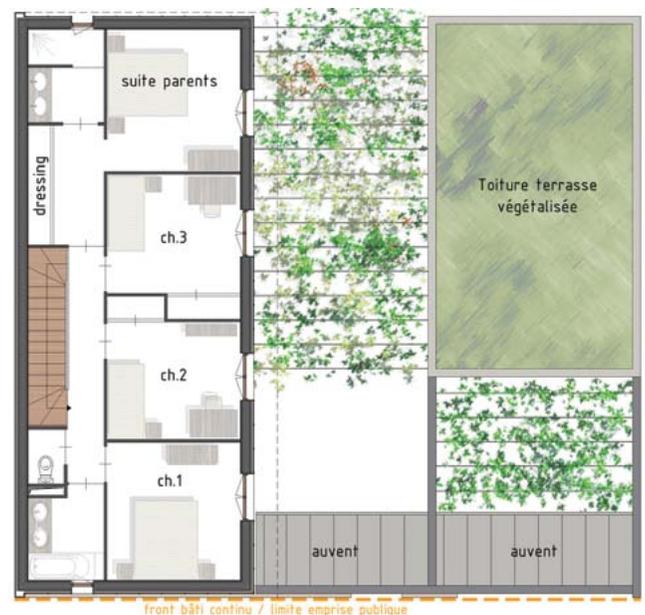
Tối ưu hóa năng lượng mặt trời: sử dụng giàn thực vật và trồng cây có tán lá thấp để làm mát và chống nóng cho ngôi nhà vào mùa hè. Vào mùa đông, cây



rụng lá nên ánh nắng mặt trời có thể soi vào ngôi nhà sâu hơn.

Che nắng từ hướng Bắc, cửa mở theo hướng Nam về hướng mặt trời.

Kính ba lớp, nhất là ở mặt tiền có thể chống lại tia cực tím.



Les **eaux de pluies** sont récupérées sous le jardin. Un système de purification de l'eau de piscine permet d'utiliser les eaux de pluies.



**Système de purification d'eau phytosanitaire / Hê
thống lọc nước sinh học**

Isolation

La laine de roche après analyse médicale s'avère être la fibre minérale la moins mauvaise pour la santé.

En effet les laines végétales ou animales contiennent du sel de bor pour les stabiliser. Cet additif est cancérigène.



**Laine de chanvre /
Sợi đay**



**Laine de bois /
Sợi gỗ**

Blocs sanitaires préfabriqués de manière traditionnelle en usine et amenés sur place prêts à être installés



c) Travail sur le bois

- Travail sur le bois pour une isolation et une étanchéité totales du sol au plafond.
- Travail sur un meilleur vieillissement du bois avec le choix de la qualité qui résiste le mieux au temps.



Nước mưa được thu lại trong vườn. Một hệ thống lọc nước cho phép sử dụng nước mưa làm nước cho hồ bơi.



Vật liệu cách nhiệt

Phân tích y khoa cho thấy lớp cách nhiệt làm bằng len có nguồn gốc từ chất vô cơ sợi là vật liệu ít gây hại đến sức khỏe.

Lớp cách nhiệt làm bằng len có nguồn gốc từ thực vật hoặc động vật có chứa muối bor để giữ ổn định. Đây là chất có thể gây ung thư.



Thiết bị vệ sinh được làm sẵn ở nhà máy theo cách truyền thống, sau đó mang đến công trường để lắp đặt.



c) Nghiên cứu về gỗ

- Sử dụng gỗ để cách nhiệt và làm kín toàn bộ từ nền lên mái nhà.
- Nghiên cứu độ già của gỗ để lựa chọn loại gỗ có chất lượng tốt và bền.

d) De l'image à la réalité

Il faut...

...une journée pour monter un étage :



... quatre semaines pour faire le clos couvert :



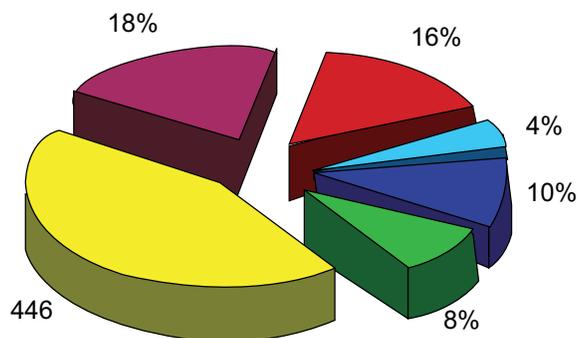
... trois mois en tout pour monter un logement et 12 mois pour la livraison finale car les lots sont séparés en petits corps de métier, ce qui crée une difficulté de coordination supplémentaire.



La maison est montée avec deux semi-remorques pour éviter le va-et-vient des véhicules ce qui permet de réduire le CO₂ émit par les voitures.

Le gain sur les consommations par rapport au niveau réglementaire est de 68,9 %.

Consommations conventionnelles



Chauffage	90 €
Abaissement de température ponctuel	24 €
Eau chaude sanitaire	58 €
Auxiliaires de chauffage et ventilation	46 €
Autres usages (éclairage, électro-ménager...)	254 €
Abonnements	105 €
TOTAL TTC par an	577 €

d) Từ hình ảnh đến thực tế

Cần ...

... một ngày để xong một tầng:



... bốn tuần để làm mái che kín



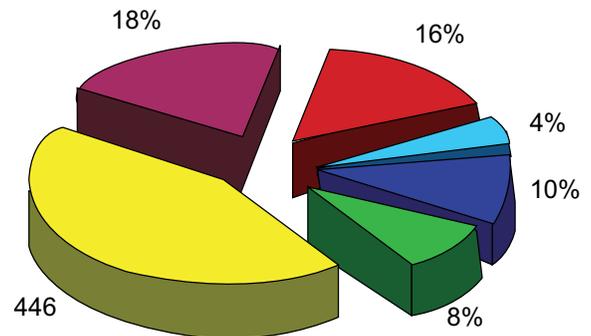
... ba tháng để hoàn thành xong ngôi nhà và 12 tháng để hoàn thiện vì có nhiều đơn vị tham gia sản xuất và lắp ráp các chi tiết nên gây khó khăn cho việc điều phối.



Chỉ cần hai xe rờ móc chở tất cả các chi tiết cần thiết để lắp ráp ngôi nhà. Điều này giúp giảm được lượng khí CO₂.

Tiết kiệm năng lượng nhiều hơn 68,9 % so với mức quy định.

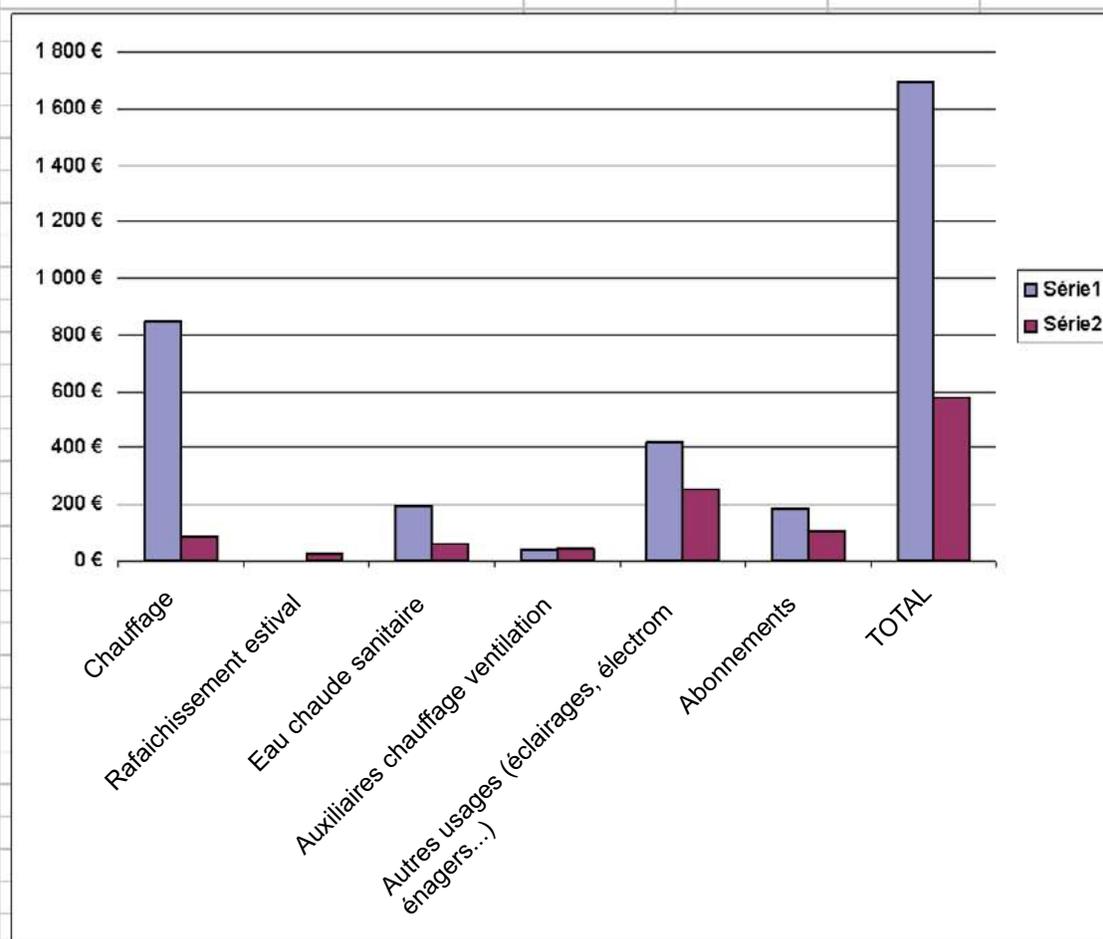
Tiêu thụ thông thường



■ Sưởi ấm	90 €
■ Giảm nhiệt độ	24 €
■ Nước nóng	58 €
■ Thiết bị phụ trợ cho hệ thống thông gió và sưởi ấm	46 €
■ Thiết bị khác (chiếu sáng, điện gia dụng...)	254 €
■ Thuê bao	105 €
Tổng cộng mỗi năm (đã bao gồm thuế)	577 €

Tableau comparatif des coûts d'exploitation d'une maison selon le règlement thermique 2000 et d'une maison passive

Consommations conventionnelles	Maison classique RT 2000	Maison passive	Economie	%
Chauffage	849 €	90 €	-759 €	-89%
Rafraîchissement estival	0 €	24 €	24 €	240%
Eau chaude sanitaire	194 €	58 €	-136 €	-70%
Auxiliaires chauffage ventilation	37 €	46 €	9 €	24%
Autres usages (éclairage, électroménager...)	422 €	254 €	-168 €	-40%
Abonnements	189 €	105 €	-84 €	-44%
TOTAL	1 691 €	577 €	-1 114 €	-66%

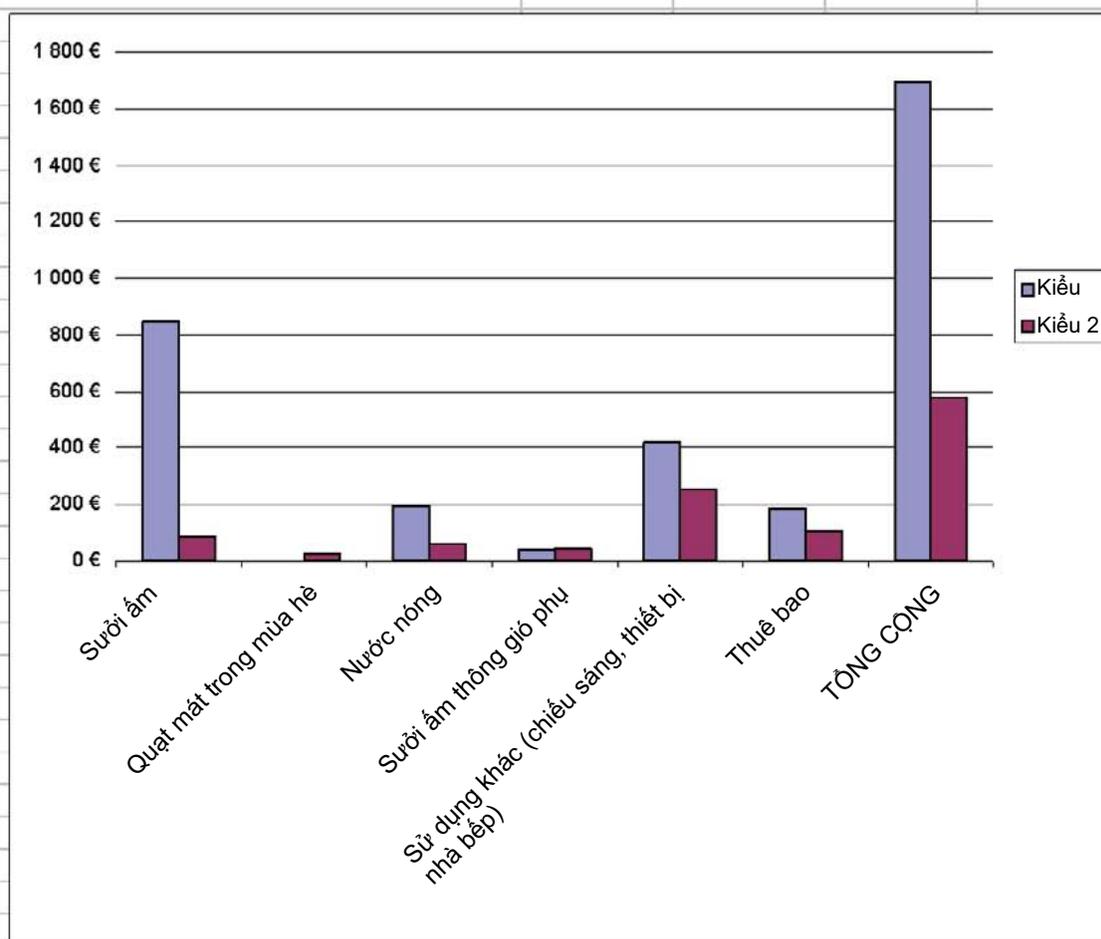


Comparatif des coûts de consommations conventionnelles entre une maison classique respectant la RT 2000 sans abaissement de température (sans confort 4 saisons) et notre projet de maison passive incluant un abaissement de température en cas de canicule (confort 4 saisons).
 Ce comparatif ne tient pas compte des économies qui pourrait être également réalisées en sensibilisant les occupants de manière à ce qu'ils s'équipent d'équipements moins énergivores (éclairage et électroménagers).
 Nous n'avons pas tenu compte de l'économie également possible sur les abonnements et sur la maintenance.

Le prix général des consommations d'un logement est abaissé de façon considérable.

Bảng so sánh chi phí vận hành một ngôi nhà theo quy định nhiệt 2000 với ngôi nhà tiêu thụ ít năng lượng

Tiêu thụ thông thường	Nhà tiêu chuẩn nhiệt 2000	Nhà tiêu thụ ít năng lượng	Tiết kiệm	%
Sưởi	849 €	90 €	-759 €	-89%
Quạt mát trong mùa hè	0 €	24 €	24 €	240%
Nước nóng	194 €	58 €	-136 €	-70%
Sưởi ấm thông gió phụ	37 €	46 €	9 €	24%
Sử dụng khác (chiếu sáng, thiết bị nhà bếp)	422 €	254 €	-168 €	-40%
Thuê bao	189 €	105 €	-84 €	-44%
Tổng	1 691 €	577 €	-1 114 €	-66%



Bảng so sánh trên chưa tính đến các số khoản tiết kiệm thêm được khi vận động người sử dụng trang bị các thiết bị ít tiêu thụ năng lượng (thiết bị chiếu sáng và điện gia dụng).

Bảng này cũng chưa tính các khoản tiết kiệm được đối với việc thuê bao năng lượng và bảo trì tòa nhà.

Chi phí cho năng lượng đã giảm một cách đáng kể.

Projection de l'évolution des consommations, toutes factures comprises

Aujourd'hui



Maison construite avant 1980 habitée par la famille GASPI



Maison construite conformément à la législation en vigueur (RT 2005) habitée par la famille GASPI



Maison Passive de Saint-Priest habitée par la famille ECO

Projection 2020



Maison construite avant 1980 habitée par la famille GASPI



Maison construite conformément à la législation en vigueur (RT 2005) habitée par la famille GASPI



Maison Passive de Saint-Priest habitée par la famille ECO

Usage	2008	Projection 2020
Chauffage - Rafraîchissement	98 €	304 €
Auxiliaires ch/VMC	58 €	66 €
ECS	75 €	106 €
Cuisson	73 €	125 €
Electrodomestique	264 €	528 €
Abonnements	70 €	90 €
Maintenance	127 €	130 €
Eau	350 €	700 €
Production électrique photovoltaïque	- 754 €	- 1507 €
Total	361 € / an	542 € / an

Dự kiến chi phí cho năng lượng, tất cả các hạng mục tiêu thụ

Hiện nay



5357 €

Nhà xây trước năm 1980
gia đình LÃNG PHÍ ở



2 250 €

Nhà xây theo quy định hiện hành
về tiết kiệm năng lượng
gia đình LÃNG PHÍ ở



361 €

Nhà tiêu thụ rất ít năng lượng
ở Saint-Priest
gia đình TIẾT KIỆM ở

Dự kiến đến năm 2020



15 767 €

Nhà xây trước năm 1980
gia đình LÃNG PHÍ ở



4 314 €

Nhà xây theo quy định hiện hành
về tiết kiệm năng lượng
gia đình LÃNG PHÍ ở



542 €

Nhà tiêu thụ rất ít năng lượng
ở Saint-Priest
gia đình TIẾT KIỆM ở

Mục đích	2008	Dự kiến đến năm 2020
Sưởi ấm - Làm mát	98 €	304 €
Hỗ trợ thông gió	58 €	66 €
Nước nóng	75 €	106 €
Nấu nướng	73 €	125 €
Đồ điện gia dụng	264 €	528 €
Thuê bao	70 €	90 €
Bảo dưỡng	127 €	130 €
Nước	350 €	700 €
Sản xuất điện mặt trời	- 754 €	- 1507 €
Tổng	361 € / năm	542 € / năm

Les surcoûts peuvent être maîtrisés en travaillant avec les industriels et artisans qui, au départ ne savent pas faire et qui, par peur, proposent dans un premier temps des surcoûts importants.

Il est important de regarder le rapport du surcoût d'investissement par rapport à son retour à terme. L'objectif est d'avoir des prêts bonifiés par la banque car les surcoûts sont rapidement amortis au vu de l'augmentation du prix de l'énergie et des matériaux. L'acheteur est ainsi de plus en plus solvable dans le temps.

Remarques et échanges

Un participant : entre le chauffage et la climatisation, quel est le plus énergivore ?

M. Roche : en France si on considère le logement, le chauffage est le poste le plus important (80 % chauffage et 20 % rafraîchissement), en revanche dans les administrations et bureaux les proportions s'inversent : 20 % chauffage et 80 % rafraîchissement). Cette différence s'explique dans les bureaux par la chaleur dégagée par les personnes elles-mêmes ainsi que celle dégagée par les appareils (ordinateurs...). Ainsi, les projets de bâtiments tertiaires en France se rapprochent plus des problématiques rencontrées au Vietnam.

Un participant : le Sud de la France, où l'on constate des pics de consommation l'été, se rapproche encore plus des problématiques vietnamiennes car les gens ont de plus en plus recours à la climatisation. Une petite différence est toutefois à souligner : le Sud de la France connaît une chaleur sèche alors qu'au Vietnam, la chaleur est humide.

Un participant : combien de temps dure un hiver en France ?

M. Roche : même s'il y a des différences importantes entre le Nord et le Sud de la France, la sensation d'hiver dure en général d'octobre à mars.

Un participant : dans votre exemple, l'emprise au sol est faible. Au Vietnam, la densité est élevée. Est-ce un défi ?

M. Roche : dans le cadre de projets en périphérie, on construit des lotissements sur des grands terrains. Mais aujourd'hui, sur un même terrain, la densité est deux à

trois fois supérieure car les orientations politiques sont à la densification. Traditionnellement en France, on vit soit dans la ville dense, soit à l'extérieur de la ville dans une maison sur un grand terrain. On essaie de limiter cette seconde tendance pour éviter d'empiéter sur les terres agricoles tout en densifiant en parallèle les centres villes.

La France a connu un fort traumatisme dans les années 60-70 avec la construction des grands ensembles en périphérie de la ville destinés à pallier l'exode rural et à loger les immigrés arrivant en nombre important à cette période. Ces grands ensembles ont entraîné de grandes difficultés socio-économiques qui ont conduit en France à un rejet de cette forme urbaine.

Un participant : vous avez dit que l'objectif était de réduire les surcoûts et que pour se faire il y a deux types de solutions : technologiques et architecturales. En France, avez-vous des maisons qui font appel à la seule solution architecturale pour réaliser une performance environnementale ?

M. Roche : tout travail se situe sur la justesse entre architecture et solutions technologiques. Mais lorsque l'on va sur des solutions extrêmement performantes, comme le bâtiment pilote de la Cité de l'Environnement à énergie positive, le bâtiment doit faire appel à une certaine technologie.

Un participant : comment convaincre un maître d'ouvrage d'investir dans le bâtiment vert ?

M. Roche : en France, on a le même problème : 90 % de la production des bâtiments est faite par une maîtrise d'ouvrage classique. La prise de conscience et les propositions de réalisation se font progressivement.

Un participant : qu'en est-il de la réhabilitation ?

M. Roche : c'est un enjeu majeur vers lequel il faut porter les efforts, même si c'est plus facile sur du neuf que sur de l'ancien. Le bilan carbone global est toujours plus mauvais lorsque l'on détruit pour reconstruire que lorsque l'on réhabilite. Dans un logement, 40 à 50% de l'énergie sont liés à l'électroménager, au système de ventilation... Ce sont les premiers éléments basiques qui permettent d'améliorer le bilan environnemental d'un logement.

Un participant : quand utilisez-vous la VMC double flux ?

Chi phí tăng thêm có thể được kiểm soát bằng cách làm việc với các doanh nghiệp và thợ thủ công. Thời gian đầu, do chưa nắm vững kỹ thuật và e ngại nên họ thường đưa ra giá cao.

Cần so sánh chi phí phát sinh thêm với các khoản tiết kiệm được trong tương lai từ việc giảm tiêu thụ năng lượng. Mục tiêu là để các ngân hàng cho vay với lãi suất ưu đãi vì chi phí tăng thêm nhanh chóng được khấu hao do giá năng lượng và nguyên vật liệu ngày càng tăng. Do đó, khả năng thanh toán của người mua nhà ngày càng cao.

Nhận xét và trao đổi

Học viên: sưởi ấm hay điều hòa không khí tốn năng lượng hơn?

Ông Roche: ở Pháp, đối với nhà ở, sưởi ấm là hạng mục tiêu thụ năng lượng nhiều nhất (80% sưởi ấm và 20% làm mát), ngược lại, đối với tòa nhà văn phòng, thì 20% sưởi ấm và 80% làm mát. Sự khác nhau này là vì trong tòa nhà văn phòng nhiệt sinh ra từ con người và từ thiết bị (máy tính) khá cao. Vì vậy, các dự án xây dựng tòa nhà văn phòng ở Pháp phải xử lý những vấn đề tương tự như ở Việt Nam.

Học viên: vào mùa hè, tình hình ở miền Nam nước Pháp giống với ở Việt Nam. Người dân ngày càng sử dụng nhiều máy lạnh. Chỉ có một chỗ khác biệt nhỏ, đó là ở Pháp, không khí nóng, khô, còn ở Việt Nam là nóng, ẩm.

Học viên: mùa đông ở Pháp kéo dài bao lâu?

Ông Roche: mặc dù có sự khác biệt lớn giữa miền Bắc và Nam nước Pháp, nhưng mùa đông thường kéo dài từ tháng 10 đến tháng 3.

Học viên: trong ví dụ mà ông vừa trình bày, mật độ xây dựng khá thấp. Ở Việt Nam, mật độ xây dựng thường khá cao. Đây có phải là thách thức không?

Ông Roche: trước kia, trong các dự án ở ngoại ô, công trình thường được xây dựng trên các lô đất lớn. Nhưng ngày nay, mật độ xây dựng đã tăng lên từ 2 đến 3 lần vì chủ trương tăng mật độ xây dựng. Theo truyền thống,

ở Pháp, người ta thường sống ở thành phố đông đúc hoặc ở nông thôn trong một ngôi nhà trên một mảnh đất rộng. Hiện nay, chủ trương chung ở Pháp là hạn chế phát triển nhà ở riêng lẻ để tránh xâm lấn đất nông nghiệp và đồng thời tăng mật độ ở các khu trung tâm thành phố.

Nước Pháp vẫn còn bị ám ảnh về các chung cư cực lớn được xây dựng trong những năm 60-70 ở ngoại ô thành phố nhằm giải quyết chỗ ở tạm thời cho những người từ nông thôn lên thành thị. Nhưng sau đó, ở các khu chung cư này đã phát sinh nhiều vấn đề về kinh tế xã hội. Vì vậy, hiện nay, Pháp không chọn mô hình chung cư lớn.

Học viên: để giảm chi phí cho năng lượng, ta có hai nhóm giải pháp là kỹ thuật và kiến trúc.

Ở Pháp, có công trình nào chỉ dựa vào giải pháp kiến trúc mà đạt được hiệu quả năng lượng và môi trường không?

Ông Roche: cần dung hòa giữa giải pháp kiến trúc và giải pháp kỹ thuật. Nhưng nếu chúng ta muốn có công trình có hiệu quả năng lượng và môi trường cao như “Tòa nhà môi trường” mà tôi sẽ trình bày trong phần sau, thì cần phải sử dụng một số giải pháp kỹ thuật.

Học viên: làm thế nào để thuyết phục các chủ đầu tư xây dựng tòa nhà xanh?

Ông Roche: ở Pháp, chúng tôi cũng gặp vấn đề này: 90% các công trình được xây dựng theo cách thông thường. Nhận thức và đề xuất thực hiện công trình xanh được tiến hành từng bước.

Học viên: việc cải tạo các công trình hiện hữu thì sao?

Ông Roche: đây là một thách thức mà chúng tôi còn phải cố gắng, vì xây mới sẽ dễ hơn cải tạo công trình hiện hữu. Tuy nhiên, nếu xét về mặt phát thải khí hiệu ứng nhà kính, thì việc xây dựng mới công trình luôn luôn phát thải nhiều hơn việc cải tạo công trình hiện hữu. Đối với nhà ở, thiết bị điện gia dụng, hệ thống thông gió, làm mát chiếm từ 40% đến 50% tổng tiêu thụ năng lượng của ngôi nhà. Đây là những yếu tố cơ bản đầu tiên cần cải thiện để giảm tác động môi trường của một ngôi nhà.

Học viên: khi nào sử dụng hệ thống thông gió luân đôi?

M. Roche : ce système fonctionne toute l'année, car il permet également la ventilation : l'été, le système rafraîchissement est enclenché tandis que l'hiver, c'est le système chauffage qui fonctionne.

Un participant : dans l'exemple des maisons de la ZAC des Hauts de Feuilly, pourquoi n'y-a-t'il pas d'ouverture au Nord ? Comment l'air circule-t-il ?

M. Roche : la ventilation est mécanique : l'air entre et sort par l'appareil VMC ; il n'y a pas de ventilation naturelle (pas de ventilation par effet de dépression).

Un participant : dans le centre du Vietnam, le climat est différent avec des vents chauds. Dans ce cas, comment utilise-t-on le système thermodynamique ? Quelles sont les solutions ?

M. Roche : il convient d'y utiliser des solutions plus techniques telles que le puits canadien (échange thermique avec air), ou la géothermie (échange thermique avec eau) pour aller chercher l'air frais dans le sous-sol.

II. LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT, PLUS QU'UN PROJET DE BÂTIMENT DURABLE, UNE AVENTURE SOCIOCRAATIQUE

1. Le projet de la cité de l'environnement

a) La philosophie du projet et les acteurs

Site internet : <http://www.citedelenvironnement.com/>

En 2005, Le Groupement fédéré par MCP Promotion a décidé de lancer un vaste programme baptisé « SOLERE » (Solutions Énergétiques Renouvelables et Environnementales).

Ce programme a pour objectif, outre la sensibilisation de l'équipe, de mettre en place au sein du Groupe *MCP Promotion* un Système de Management Environnemental (SME) permettant tout au long des différentes phases de réalisation des opérations (études préalables, programmation, conception, réalisation et exploitation) d'appliquer une méthodologie adaptée aux impératifs du développement durable.

Ce pôle de compétences environnementales dédié au secteur du bâtiment en France est le premier en France. Il est installé dans un bâtiment pilote, à énergie positive : la Cité de l'Environnement. La Cité de l'Environnement est située à Saint-Priest, près de Lyon, au cœur de la région Rhône-Alpes.

Ce bâtiment est l'avant-garde des bâtiments tertiaires à énergie positive en France (tous usages confondus). C'est un bâtiment à énergie positive exemplaire qui incarne aussi une approche novatrice à suivre de l'organisation de vie au bureau, en cohérence avec ce bâtiment.

La Cité de l'Environnement est un projet issu de la volonté de plusieurs sociétés de se regrouper géographiquement pour favoriser les synergies et faciliter le travail de co-conception indispensable pour des projets ambitieux sur le plan environnemental. Elle regroupe aujourd'hui 25 entreprises.

Le projet repose sur la volonté de la part de l'ensemble de la maîtrise d'ouvrage de s'appliquer à elle-même les objectifs environnementaux et énergétiques prescrits à leurs clients. Ces objectifs sont multiples :

- créer un lieu de travail agréable et confortable, favorisant les rencontres inter-entreprises,
- le bâtiment doit produire plus d'énergie qu'il n'en consomme, tous postes confondus,
- l'objectif de très basse consommation ne doit pas se faire au détriment de la santé des occupants ou du confort visuel.

La Cité de l'Environnement accueille 220 personnes réparties entre 25 entreprises, pour faire travailler toutes ces personnes et entreprises ensemble et permettre une large diffusion de ses savoir-faire et de sa philosophie de conception du bâtiment.

Ông Roche: hệ thống này hoạt động quanh năm, bởi vì nó có thể dùng để làm mát tòa nhà vào mùa hè, và sưởi ấm vào mùa đông.

Học viên: Tại sao các ngôi nhà trong khu quy hoạch có sự phối hợp ở Hauts de Feuilley không có cửa ở hướng Nam ? Không khí lưu thông như thế nào ?

Ông Roche: hệ thống thông gió trong các ngôi nhà ở đây là hệ thống cơ học. Không có thông gió tự nhiên.

Học viên: ở miền Trung Việt Nam, khí hậu khác biệt với những cơn gió nóng. Trong trường hợp này, chúng ta sử dụng hệ thống làm mát như thế nào?

Ông Roche: Có thể sử dụng giếng điều hòa nhiệt độ hoặc năng lượng địa nhiệt để đưa không khí vào trong lòng đất và làm mát.

II. “TÒA NHÀ MÔI TRƯỜNG”, KHÔNG CHỈ LÀ MỘT DỰ ÁN XÂY DỰNG, MÀ LÀ MỘT CUỘC PHIÊU LƯU THEO HƯỚNG CHÍNH QUYỀN XÃ HỘI

1. Dự án “Tòa nhà môi trường”

a) Triết lý của dự án và các chủ thể

Trang web: <http://www.citedelenvironnement.com/>
Năm 2005, tập đoàn MCP Promotion đã quyết định khởi xướng một chương trình lớn về giải pháp năng lượng tái tạo và môi trường.

Mục tiêu chính của Chương trình là triển khai áp dụng cho tập đoàn MCP Promotion một hệ thống quản lý môi trường cho phép áp dụng phương pháp phù hợp với các yêu cầu của phát triển bền vững vào tất cả các bước của dự án xây dựng (nghiên cứu tiền khả thi, lập nhiệm vụ thiết kế, thi công và vận hành tòa nhà).

Nhóm chuyên gia về giải pháp năng lượng tái tạo và môi trường là nhóm đầu tiên trong ngành xây dựng được thành lập ở Pháp và đặt văn phòng tại tòa nhà năng lượng dương (tòa nhà sản xuất ra năng lượng nhiều hơn năng lượng mà nó tiêu thụ): “Tòa nhà môi trường”. Tòa nhà này nằm ở Saint-Priest, gần Lyon, thủ phủ của vùng Rhône-Alpes.

Đây là tòa nhà văn phòng đầu tiên ở Pháp có năng lượng dương (đối với mọi hạng mục tiêu thụ năng lượng). Việc xây dựng tòa nhà này được thực hiện theo một cách tiếp cận mới đầy sáng tạo và công tác quản lý tòa nhà cũng được tổ chức phù hợp với đặc điểm của tòa nhà.

“Tòa nhà môi trường” được xây dựng theo sáng kiến của các doanh nghiệp tư nhân trong ngành xây dựng. Họ mong muốn cùng đặt văn phòng trong một tòa nhà để tạo điều kiện thuận lợi cho việc phối hợp với nhau cùng thiết kế các dự án có chất lượng môi trường cao. Tính đến nay đã có 25 công ty đặt văn phòng trong “Tòa nhà môi trường”.

Tòa nhà này nhằm triển khai thí điểm các mục tiêu về môi trường và năng lượng mà các doanh nghiệp này sẽ áp dụng cho khách hàng của mình. Các mục tiêu này bao gồm:

- Tạo ra môi trường làm việc dễ chịu và thoải mái, khuyến khích sự gặp gỡ và trao đổi giữa các công ty,
- Tòa nhà cần phải sản xuất ra năng lượng nhiều hơn năng lượng nó tiêu thụ,
- Mặc dù tòa nhà tiêu thụ rất ít năng lượng, nhưng tiện nghi, sự thoải mái và sức khỏe của người sử dụng tòa nhà vẫn được đảm bảo.

“Tòa nhà môi trường” hiện là nơi làm việc của 220 người từ 25 công ty nhằm quảng bá kỹ thuật và triết lý thiết kế của mình.



b) Un site stratégique et un bâtiment durable

Le parc technologique de la Porte des Alpes, un territoire exemplaire

Situé au carrefour de trois communes de l'Est lyonnais - Bron, Chassieu et St Priest - le territoire de la Porte des Alpes est au cœur du développement de l'agglomération. Son dynamisme économique, sa localisation, son accessibilité et ses infrastructures d'envergure participent à en faire un pôle majeur d'essor et de rayonnement de la métropole lyonnaise. Le parc technologique de la Porte des Alpes se situe à proximité d'infrastructures d'échelle nationale et internationale telles que le centre d'expositions et de conventions Eurexpo, l'aéroport d'affaires de Lyon-Bron, le pôle commercial, l'université Lyon 2, l'aéroport de Saint-Exupéry, la rocade Est de l'autoroute A43.

Située dans un parc technologique créé il y a une quinzaine d'années, la Cité de l'Environnement est desservie par un tramway, et bénéficie d'un système performant de récupération des eaux de pluie.

La Cité de l'Environnement produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

La consommation totale estimée lors du projet pour le chauffage/rafraîchissement, la ventilation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage ainsi que la bureautique sera INFÉRIEURE au 105 kWh énergie primaire/m²/an correspondant à la production photovoltaïque.

Hypothèse de calculs :

- Nombre d'occupants : 220 personnes
- Référence : 3600 m²
- Taux d'occupation : 0,06 m²/personne

	Ratio kWh énergie finale/m ² /an	Ratio kWh énergie primaire/m ² /an	Consos kWh/an
Chauffage	3	7,74	10 800
Rafraîchissement	3	7,74	10 800
Auxiliaires	6	15,48	21 600
Eclairage	11	28,38	39 600
Bureautique	17,1	44,12	61 560
TOTAL	40,1	103,46	144 360
Photovoltaïque	40,55	104,6	146 000

b) Địa điểm chiến lược và tòa nhà bền vững

Khu công nghệ cao Porte des Alpes

Nằm ở nơi giao nhau của ba thành phố phía Đông Lyon - Bron, Chassieu và St Priest – Khu công nghệ cao Porte des Alpes là trung tâm phát triển của Cộng đồng đô thị Lyon. Nhờ sự năng động về kinh tế, vị trí thuận lợi và cơ sở hạ tầng tiếp cận tốt, nên Khu công nghệ cao trở thành trung tâm chính của sự tăng trưởng và phát triển của toàn Vùng đô thị Lyon. Khu công nghệ cao Porte des Alpes nằm gần cơ sở hạ tầng cấp quốc gia và quốc tế như Trung tâm triển lãm Eurexpo, sân bay Lyon-Bron, trung tâm thương mại, Đại học Lyon 2, sân bay Saint-Exupéry, đường cao tốc A43.

Nằm trong khuôn viên Khu công nghệ Porte des Alpes,

được thành lập cách nay khoảng 15 năm, “Tòa nhà môi trường” được kết nối với tuyến tàu điện mặt đất và có hệ thống thu nước mưa hiệu quả.

“Tòa nhà môi trường” sản xuất ra nhiều năng lượng hơn năng lượng nó tiêu thụ.

Tổng tiêu thụ ước tính của tòa nhà này cho việc sưởi/làm mát, thông gió, nước nóng, chiếu sáng cũng như văn phòng đều sẽ dưới 105 kWh năng lượng sơ cấp/m²/năm tương đương với công suất của hệ thống điện mặt trời lắp tại tòa nhà.

Giả thuyết tính toán:

- Số người sử dụng tòa nhà: 220 người
- Diện tích cần sưởi ấm: 3600 m²
- Tỷ lệ bình quân: 0,06 m²/người

	Tỷ lệ năng lượng cuối cùng kWh /m ² /năm	Tỷ lệ năng lượng sơ cấp kWh /m ² /năm	Tiêu thụ kWh/năm
Sưởi	3	7,74	10 800
Làm mát	3	7,74	10 800
Phụ trợ	6	15,48	21 600
Chiếu sáng	11	28,38	39 600
Thiết bị văn phòng	17,1	44,12	61 560
Tổng cộng	40,1	103,46	144 360
Điện	40,55	104,6	146 000

Vị trí của “Tòa nhà môi trường” trong khu công nghệ cao / Situation de la Cité de l’Environnement dans l’ensemble du quartier



C'est le seul bâtiment qui n'a pas de stationnement en surface autour du bâtiment, le stationnement est exclusivement en sous-sol.

Ce choix permet de :

- préserver le paysage naturel,
- laisser l'eau s'infiltrer naturellement dans le sol.

Pour chaque personne de la Cité, 220 arbres sont plantés. Cela permet de créer des espaces récréatifs pour se délasser sur le temps du déjeuner ou après le travail.

Des espaces potagers sont également créés et entretenus par les personnes de la Cité.

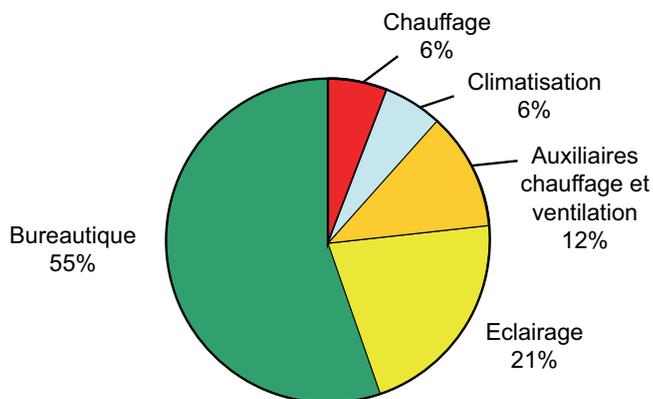
Le bâtiment est constitué de deux ailes dans lesquelles vont pouvoir se dérouler des manifestations. Ce sont aussi des lieux de convivialité.

c) La stratégie énergétique

La stratégie énergétique de la Cité de l'Environnement comprend trois axes de réflexion :

1. Un bâtiment répondant aux critères du label Passivhaus (label allemand) : besoins de chauffage inférieurs à 15kWh/m²/an (CG67 : 144kWh/m²/an),
2. Des systèmes énergétiques performants qui conduisent à une nouvelle répartition de la facture énergétique,
3. La maîtrise des consommations d'électricité spécifique.

Cité de l'Environnement - Bilan énergétique virtuel (consommations de bureautique courantes)



Le bâtiment produit toutes les énergies nécessaires et en produit en surplus tout en combinant une architecture agréable et confortable pour les usagers.

Chaque aile du bâtiment ne fait que **12 mètres de large au lieu des 18 mètres conventionnels**. Le bâtiment est sur-isolé sur les quatre faces.



Đây là tòa nhà duy nhất không có bãi đậu xe trên mặt đất, mà chỉ có bãi xe ngầm.

Điều này giúp:

- Bảo vệ cảnh quan thiên nhiên
- Để nước thấm một cách tự nhiên vào đất.

Mỗi người làm việc trong tòa nhà trồng một cây xanh. Tổng cộng có 220 cây xanh được trồng. Điều này giúp tạo không gian giải trí để nghỉ ngơi trong giờ nghỉ trưa sau khi làm việc.

Các khu vườn nhỏ cũng được bố trí và do những người làm việc trong tòa nhà thay phiên nhau chăm sóc.

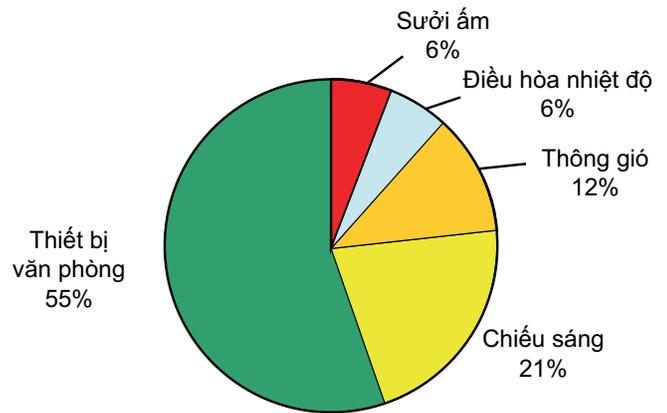
Tòa nhà có hai sảnh lớn là nơi có thể tổ chức các sự kiện. Đây cũng là nơi để gặp gỡ.

c) Chiến lược năng lượng

Chiến lược năng lượng của “Tòa nhà môi trường” gồm 3 mảng:

1. Tòa nhà đáp ứng các tiêu chí của Chứng nhận Passivhaus (chứng nhận của Đức). Nhu cầu sưởi ấm dưới 15kwh/m²/năm (Tòa nhà thông thường: 144kWh/m²/năm),
2. Các hệ thống năng lượng hiệu quả, làm thay đổi cách tiêu thụ năng lượng,
3. Kiểm soát tiêu thụ năng lượng của các thiết bị điện (thiết bị văn phòng....)

“Tòa nhà môi trường” – Các hạng mục tiêu thụ năng lượng



Tòa nhà sản xuất ra năng lượng cần thiết cho mọi nhu cầu sử dụng đồng thời đảm bảo sự thoải mái, dễ chịu cho người sử dụng.

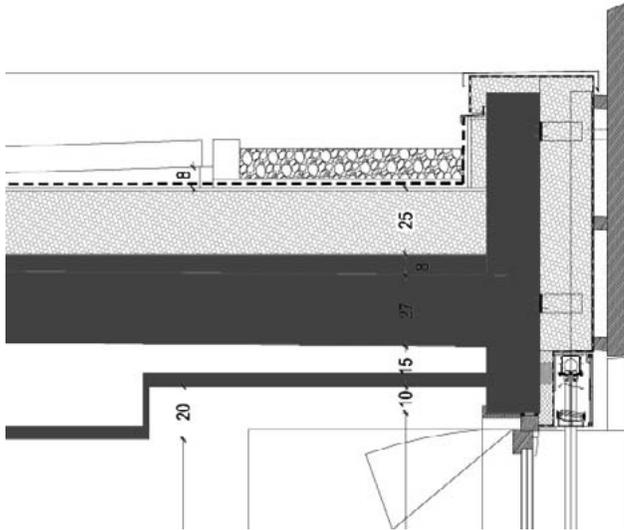
Mỗi bên của tòa nhà chỉ rộng 12m thay vì 18m như thông thường. Tòa nhà được cách nhiệt tốt ở 4 mặt.



Optimiser les surfaces vitrées pour ne pas engendrer de surchauffes est un des éléments essentiels de la conception d'un bâtiment. Cela passe par :

- le positionnement des fenêtres,
- l'optimisation des surfaces

Coupe technique de l'isolation thermique au niveau de l'acrotère / Mặt cắt kỹ thuật cách nhiệt tại điểm giao giữa dầm và tường



L'enveloppe de la Cité de l'Environnement :

- optimisation de l'enveloppe
- espace de l'atrium traité comme espace tampon (non chauffé mais faisant partie de l'enveloppe thermique)
- mise en œuvre de matériaux et vitrages très performants

- traitement performant de l'étanchéité à l'air

Une performance qui engendre de nouvelles problématiques

Une sensibilité accrue à :

- la température de consigne : 1°C supplémentaire correspond à 15% de consommation de chauffage en plus,
- l'étanchéité à l'air,
- aux apports gratuits.

Gestion du confort d'été

1. Réduction des besoins :

- optimisation architecturale et aménagements architecturaux particuliers permettant d'externaliser les charges
- minimisation des apports internes
 - éclairage performant sur détection de présence
 - coupure des veilles
 - matériel performant
- protections solaires efficaces avec commande automatique en façade Sud

2. Mesures :

- surventilation nocturne par ouverture des fenêtres
- plancher rafraichissant et brasseurs d'air
- climatisation ponctuelle pour local serveur et salle de formation uniquement (groupes froid à condensation sur l'air)

Paroi	Composition	U [W/m².K]	U DESCARTES [w/m².K]
Murs extérieurs	Mur béton 20 cm + isolation par l'extérieur polystyrène expansé 20 cm (Risol= 5m².K/W) Fixation du bardage avec cales thermiques	U = 0.19 W/m².K	0.16 à 0.18
Murs / atrium	Mur béton 20 cm + isolation par l'extérieur minérale 4 cm (Risol= 1.1m².K/W)	U = 0.39 W/m².K	inexistant
Plancher haut bureau	Dalle béton 27 cm + isolation polyuréthane 24 cm (Risol= 10m².K/W)	U = 0.10 W/m².K	0.1
Plancher haut atrium	Structure acier + 2x90 mm laine minérale (Risol= 5.6m².K/W)	U = 0.17 W/m².K	inexistant
Plancher bas / sous-sol	Dalle béton + isolation en sous-face en laine de roche 14 cm (Risol= 3.6m².K/W)	U = 0.24 W/m².K	0.2 à 0.24
Menuiseries extérieures	Menuiseries bois triple vitrage	Uw = 0.9 W/m².K	0.9
Menuiseries / atrium	Menuiseries bois double vitrage	Uw = 2.6 W/m².K G = 0.78	Inexistant

Tối ưu hóa bề mặt kính để không làm tòa nhà quá nóng là một trong những yếu tố tối cần thiết trong thiết kế tòa nhà. Điều này được thực hiện bằng cách:

- Đặt cửa sổ ở vị trí thích hợp,
- Tối ưu hóa bề mặt

Vỏ bọc của “Tòa nhà môi trường”:

- Tối ưu hóa vỏ bọc
- Khu vực sân trong được xem như vùng đệm (không được sưởi ấm nhưng là một phần của vỏ bọc nhiệt (kín khí))
- Sử dụng các vật liệu và kính có hiệu suất cao
- Kiểm soát tốt không khí ra vào tòa nhà.

Những vấn đề mới phát sinh

Chú ý kỹ đến:

- nhiệt độ khuyến nghị: Tăng thêm 1°C tương ứng với tiêu thụ thêm 15% năng lượng để sưởi ấm,
- kín khí,
- các nguồn cung cấp năng lượng miễn phí.

Tiện nghi, thoải mái vào mùa hè

1. Giảm nhu cầu:

- Tối ưu hóa thiết kế kiến trúc
- Giảm tối đa tiêu thụ năng lượng:
 - Chiều sáng hiệu quả và có sử dụng hệ thống điều khiển bằng cảm ứng
 - Tắt chế độ chờ
 - Trang thiết bị có hiệu suất cao
- Bảo vệ hiệu quả tòa nhà trước nắng nóng bằng hệ thống điều khiển tự động ở mặt phía Nam

2. Các giải pháp:

- Thông gió, làm mát tòa nhà vào ban đêm bằng cách mở cửa sổ
- Làm mát sàn nhà bằng không khí
- Thành thạo sử dụng máy lạnh cho phòng đặt máy chủ và phòng đào tạo (hệ thống lạnh ngưng tụ không khí)

Hạng mục	Cấu tạo	U [W/m ² .K]	U _{DESCARTES} [w/m ² .K]
Tường ngoài	Bê tông dày 20cm + lớp cách nhiệt polystyrene dày 20cm lắp bên ngoài (Risol= 5m ² .K/W)	U = 0.19 W/m ² .K	0.16 đến 0.18
Tường trong	Bê tông 20cm + lớp cách nhiệt dày 4cm (Risol= 5m ² .K/W)	U = 0.39 W/m ² .K	Không tồn tại
Trần văn phòng	Bê tông dày 27cm + lớp cách nhiệt Polyurethane (Risol= 10m ² .K/W)	U = 0.10 W/m ² .K	0.1
Trần sân trong	Khung thép + lớp cách nhiệt 2x90 mm (Risol = 5.6m ² .K/W)	U = 0.17 W/m ² .K	Không tồn tại
Sàn tầng trệt/hầm	Bê tông + lớp cách nhiệt (Risol= 5m ² .K/W)	U = 0.24 W/m ² .K	0.2 đến 0.24
Hệ thống thiết bị bằng gỗ gắn bên ngoài	Gỗ-nhôm ba lớp kính	U _w = 0.9 W/m ² .K	0.9
Hệ thống thiết bị bằng gỗ gắn bên trong	Gỗ hai lớp kính	U _w = 2.6 W/m ² .K G = 0.78	Không tồn tại

Mesures passives :

- présence de brises soleil.
- système de géothermie qui fait circuler de l'eau dans les planchers pour rafraîchir le bâtiment.

Les systèmes :

Ventilation

Bureaux :

Ventilation mécanique double flux avec :

- Récupération de chaleur sur l'air extrait par échangeur rotatif à haut rendement (efficacité échangeur de 80%)
- Variation de vitesse
- Haut niveau de filtration
- Préchauffage de l'air neuf par batterie à eau (soufflage à 18°C dans les bureaux)
- Arrêt de la ventilation hors des heures d'occupation des bureaux

Ventilation des salles de réunion et de formation asservie à la présence (tout ou rien)

Espace cafétéria : ventilation simple flux sur horloge avec prise d'air sur l'atrium.

Sous-sol : ventilation mécanique sur détection de CO

La gestion de l'eau :

- Réduction des besoins
 - alimentation eau froide uniquement (excepté locaux ménage, douches et espaces cafétéria)
 - limiteurs de débit de type mousseurs auto-régulé : sur un même débit, réduit la consommation d'eau de 50% grâce au mélange eau-air ; équipement léger peu cher qui se fixe sur le robinet très facilement
 - urinoirs sans eau
 - limitation des surfaces nécessitant un arrosage automatique
- Réutilisation de l'eau pluviale des toitures pour l'alimentation des WC et arrosage automatique

Aridian économise jusqu'à 131 400 litres d'eau par an². Aucune mauvaise odeur grâce à un liquide occlusif.

² Economie basée sur l'utilisation d'un urinoir consommant d'eau.

Mousseur auto-régulé à 3 litre/min/ Thiết bị thông gió tự điều chỉnh đến 3 lít / phút



Source : Néoperl

L'éclairage :

Un éclairage très performant (6 W/m²) basé sur :

- Une différenciation entre zone de bureau et tâche de travail (200/400 lux).
- Des tubes T5 + ballasts électroniques
- Un système de détection permet d'adapter la luminosité en fonction de la lumière entrante
- 70% des consommations sont liées à l'utilisation des appareils électroniques au sein du bâtiment
- Détection de présence dans tous les locaux communs
- Interrupteurs radio piézoélectrique (sans piles).
- Blocs de secours à très basse consommation (0.5W)



Giải pháp thụ động:

- Hệ thống làm che nắng
- Dùng năng lượng trong lòng đất để làm mát nước, sau đó cho nước chạy trong hệ thống đường ống đặt bên trong các tấm sàn để làm mát tòa nhà.

Các hệ thống:

Thông gió

Văn phòng:

Thông gió luân đôi:

- Thu hồi nhiệt của không khí bị hút ra bằng hệ thống trao đổi nhiệt có hiệu suất cao (80%).
- Điều chỉnh được tốc độ
- Cấp độ lọc cao
- Làm nóng trước không khí bằng pin nước (thổi ở 18°C trong văn phòng)
- Ngừng thông gió ngoài giờ làm việc

Thông gió cho phòng họp và phòng đào tạo khi có người

Khu vực cà phê tự phục vụ : thông gió luân đơn lấy không khí từ sân trong.

Tầng hầm : thông gió cơ học khi phát hiện có khí CO

Quản lý nước:

- Giảm nhu cầu:
 - Chỉ cung cấp nước lạnh (trừ khu vực nhà tắm và café)
 - Giảm lưu lượng nước ở các vòi bằng hệ thống điều khiển tự động : cùng 1 dòng chảy, giảm 50% lượng nước tiêu thụ nhờ việc trộn lẫn không khí-nước ; thiết bị nhẹ rẻ được gắn vào vòi nước một cách dễ dàng
 - Bồn tiểu không sử dụng nước
 - Hạn chế diện tích cần tưới tự động
- Lấy nước mưa lấy từ mái nhà để sử dụng cho nhà vệ sinh và tưới cây tự động

Bồn tiểu không dùng nước, tiết kiệm được 131.400 lít nước/năm². Không có mùi hôi.



Chiếu sáng:

Chiếu sáng rất hiệu quả (6w/m²) dựa trên:

- Sự chênh lệch độ sáng giữa khu vực văn phòng và bàn làm việc (200 / 400 lux)
- Đèn T5 + ballast điện tử
- Hệ thống cảm biến cho phép điều chỉnh cường độ ánh sáng tùy theo ánh sáng mặt trời rơi vào
- 70% tiêu thụ năng lượng có liên quan tới việc sử dụng thiết bị điện trong tòa nhà
- Hệ thống cảm ứng được lắp đặt tại tất cả các phòng sử dụng chung
- Ngắt điện áp (không pin)
- Khu cứu hộ tiêu thụ rất ít năng lượng (0.5W).

NF EN 60 598.2.22
NFC 71 820



² So với sử dụng bồn tiểu có nước



L'électricité spécifique

La bureautique :

- L'usage généralisé des ordinateurs portables qui permet de passer de 400kWh/an à 20 kWh/an par machine.

La problématique des serveurs : jusqu'à 50 à 60 % de la consommation totale d'un bâtiment très performant

- Des serveurs à basse consommation... vers une mutualisation des serveurs

Les équipements auxiliaires :

- Des espaces pour des équipements collectifs (frigo, machines à café, micro-ondes...).
- Des équipements de reprographie mutualisés par étage.

L'éclairage naturel

Objectif d'éclairage naturel : 2 % de Facteur de Lumière Jour³ (FLJ) sur le plan de travail.

En rez-de-chaussée, il n'y a pas d'ouvertures pour éviter que le froid et la chaleur n'entrent. Un travail sur la teinte des surfaces vitrées permet de renvoyer un maximum de lumière. L'objectif est de faire entrer le plus de lumière possible grâce à l'atrium.

Principe de l'atrium :

Théoriquement, une lumière indirecte pénètre dans le bâtiment. Mais l'atrium permet l'inverse répondant au besoin de beaucoup de lumière et de chaleur dans l'atrium notamment en hiver.

Le calcul thermodynamique effectué révèle que :

- l'été, le soleil ne pénètre pas dans le bâtiment car il est haut à midi,
- l'hiver, le soleil est plus bas et entre.

³Le Facteur de Lumière Jour est le rapport de l'éclairage naturel intérieur reçu en un point (généralement le plan de travail ou le niveau du sol) à l'éclairage extérieur simultané sur une surface horizontale, en site parfaitement dégagé, par ciel couvert. Il s'exprime en %.

2. La mise en place d'une gouvernance de projet

a) Les enjeux

Face aux nouveaux défis auxquels nous devons faire face, il est nécessaire que les acteurs et partenaires des villes en mouvement, trouvent des modes de gouvernance pour répondre ensemble à ces nouveaux enjeux et prendre plaisir à le faire.



Indice d'ouverture par orientation pour les bureaux

Nord Est	Sud Est	Sud Ouest	Nord Ouest	Atrium
17.95 %	6.86 %	17.66 %	7.53 %	50.0 %

Thiết bị điện đặc biệt

Văn phòng:

- Sử dụng máy tính xách tay giúp giảm tiêu thụ điện từ 400 kWh/năm xuống còn 20 kWh/năm cho mỗi máy tính.

Vấn đề với máy chủ:

- Đối với tòa nhà hiệu quả năng lượng, hệ thống máy chủ chiếm từ 50 đến 60% tổng tiêu thụ năng lượng
- Sử dụng máy chủ ít tiêu thụ năng lượng,... hướng đến việc dùng chung máy chủ.

Các thiết bị khác:

- Bố trí không gian cho các thiết bị dùng chung (tủ lạnh, máy pha cà phê, lò vi ba...)
- Dùng chung máy photo tại mỗi tầng trong tòa nhà.

Chiếu sáng tự nhiên

Mục tiêu chiếu sáng tự nhiên : 2% tỷ số³ ánh sáng ban ngày tại bàn làm việc.

Ở tầng trệt, có cửa để tránh khí lạnh và nóng xâm nhập vào tòa nhà. Sử dụng màu sắc cửa kính để phản quan tốt nhất, giúp lấy được nhiều ánh sáng nhất. Mục tiêu là để cho ánh sáng thâm nhập càng nhiều càng tốt vào sâu trong.

Nguyên tắc của sâu trong:

Về mặt lý thuyết, ánh sáng vào tòa nhà là ánh sáng gián tiếp. Nhưng sâu trong của "Tòa nhà môi trường" đi ngược lại với lý thuyết này bằng cách cho cả ánh sáng và nhiệt lượng vào sâu trong, nhất là vào mùa đông.

Các tính toán nhiệt cho thấy:

- Vào mùa hè, mặt trời không xuyên vào tòa nhà vì nó lên cao vào buổi trưa,
- Mùa đông, mặt trời thấp hơn và ánh sáng vào được trong tòa nhà.

³ Tỷ số ánh sáng ban ngày là tỷ số giữa độ sáng tự nhiên mà một điểm (thường là trên bàn làm việc hoặc trên nền nhà) bên trong ngôi nhà nhận được với độ sáng cùng lúc tại một điểm trên mặt phẳng ngang bên ngoài lúc trời không có mây. Tỷ số này được tính bằng %

2. Quản lý dự án

a) Các thách thức

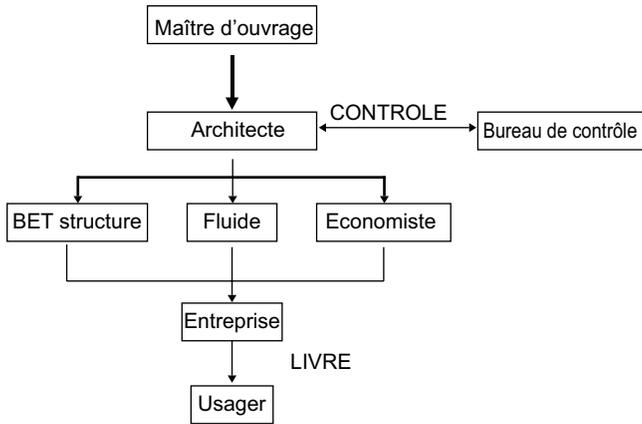
Trước những thách thức mà chúng ta phải đối mặt, các chủ thể có liên quan đến xây dựng cần tìm ra giải pháp để cùng nhau giải quyết và thực hiện điều này với lòng say mê.



Chỉ số độ mở cửa theo hướng cho văn phòng

Đông Bắc	Đông Nam	Tây Nam	Tây Bắc	Sâu trong
17.95 %	6.86 %	17.66 %	7.53 %	50.0 %

Pratique traditionnelle :



Afin de rendre le processus d'une opération plus lisible, le pôle SOLERE a mis en place une gestion de projet qui fait référence à la sociocratie.

b) Le pôle SOLERE : une aventure sociocratique...

« Quand on a un marteau dans la tête, on voit tous les problèmes sous forme de clous ! »

La sociocratie (pouvoir du groupe) dynamise les rapports humains en proposant le consentement

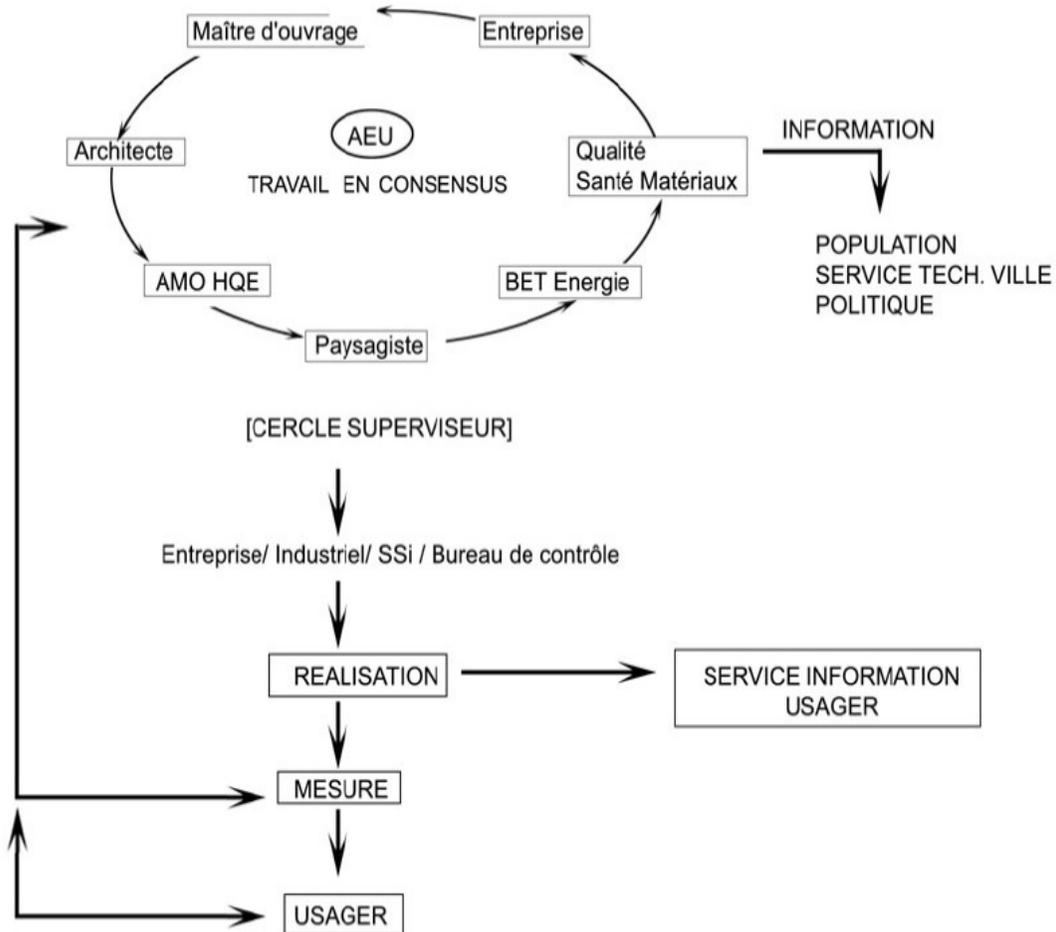
comme mode de prise de décisions : la majorité ne peut pas imposer son choix à la minorité.

La vérité ne surgit pas de la confrontation des idées mais de l'adjonction des points de vue : une organisation adopte des comportements éthiques quand elle permet à ses membres d'examiner ouvertement ses décisions à la lumière du bien commun.

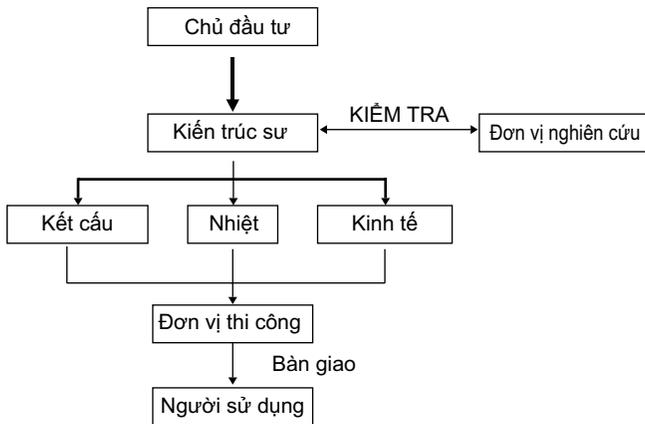
« Le mode de décision par consentement favorise la recherche du bien commun »

Unis par une même vision, nous partageons le désir de redonner sens à notre action par de nouvelles pratiques sociales, économiques, mais aussi relationnelles, pour avancer face aux enjeux environnementaux :

- Espace interactif entre les acteurs économiques divers,
- Création de lieux convivialité et d'échanges,
- Mise en place d'une charte de vie,
- Formation interne du personnel à la CNV (Communication non-violente),
- Création d'un cercle de décision et de cercles référents,
- Intégration de la règle des 3 x 1/3 des bénéfiques (redistribution, investissement, formation),



Cách làm truyền thống:



Để làm cho quy trình quản lý dự án rõ ràng, dễ theo dõi hơn, nhóm chuyên gia đã đề xuất mô hình quản lý dự án theo cách tiếp cận chính quyền xã hội.

b) Nhóm chuyên gia về năng lượng tái tạo và môi trường: cuộc phiêu lưu theo hướng chính quyền xã hội ...

“Khi có cái búa trong đầu, người ta sẽ nhìn mọi vấn đề dưới hình dạng của cây đinh”.

Chính quyền xã hội (quyền của nhóm) tạo sự năng

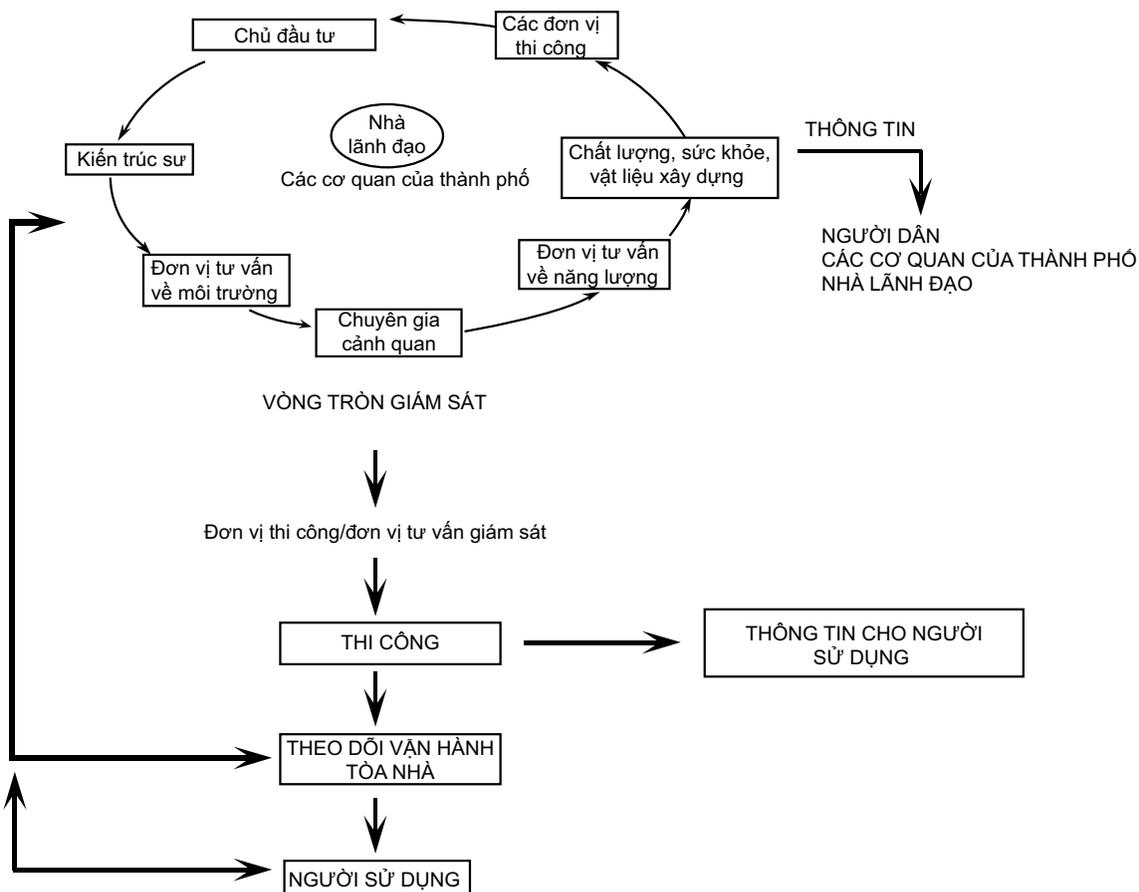
động trong mối quan hệ giữa người với người bằng phương thức ra quyết định dựa trên sự đồng thuận vì lợi ích chung: Đa số không thể áp đặt sự lựa chọn của mình cho thiểu số.

Chân lý không bộc lộ ra từ sự đối đầu về ý tưởng, mà từ sự trao đổi, bổ sung quan điểm của nhau. Một tổ chức sẽ có cách hành xử tốt khi nó cho phép các thành viên xem xét công khai các quyết định của nó dưới góc độ lợi ích chung.

“Phương thức ra quyết định bằng sự đồng thuận tạo điều kiện tốt cho việc tìm kiếm các lợi ích chung”

Với quan điểm này, chúng tôi mong muốn hành động của mình có ý nghĩa hơn nhờ áp dụng các cách làm mới về mặt xã hội, kinh tế, mối quan hệ để có thể đương đầu với thách thức về môi trường:

- Không gian trao đổi, tương tác giữa các chủ thể kinh tế,
- Tạo ra không gian cộng đồng,
- Thực hiện cam kết với cuộc sống,
- Đào tạo cho nhân viên về giao tiếp không bạo lực,
- Tạo ra quy trình ra quyết định và tham chiếu,
- Áp dụng quy tắc 3 x 1/3 đối với lợi nhuận (chia cho các bên, đầu tư, đào tạo).



Comment gérer un bâtiment performant selon cette même pratique ?

Le schéma circulaire de conception du bâtiment permet de partager l'information du commanditaire à l'utilisateur en passant par le concepteur. Les usagers sont consultés au stade de conception et de réalisation mais surtout au cours de la mise en service pour permettre d'éventuelles améliorations.

Au-delà de son exemplarité environnementale, le bâtiment de la Cité de l'Environnement a également été conçu pour favoriser les échanges entre ses occupants et créer un véritable état d'esprit « Cité de l'Environnement ».

L'objectif est d'impliquer tous les membres de la Cité et de susciter une co-responsabilité des uns par rapport aux autres. Par exemple, si une personne consulte des sites internet illicites, ce sont les 24 autres entreprises qui sont également pénalisées. Concernant les espaces communs, comme les cafeterias, il s'agit par exemple d'apprendre à gérer ces lieux afin de créer entre les personnes une coresponsabilité.

Retrouver du sens face aux enjeux

Un bâtiment à énergie positive est faisable dès aujourd'hui, sa réussite repose essentiellement sur la maîtrise des consommations d'électricité... Mais sans changement des pratiques, les gains du projet resteront limités.

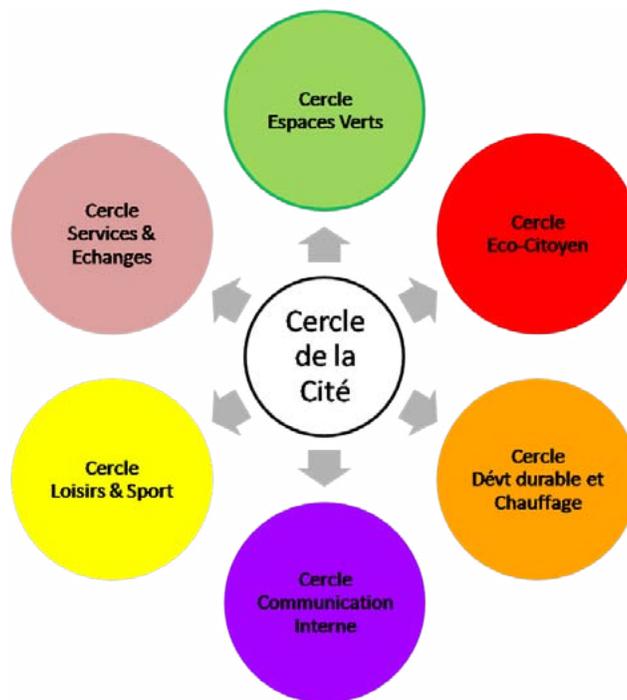
La gouvernance de gestion sous un mode sociocratique apporte pour cela un vrai cadre. Il permet de placer le curseur au bon endroit, entre les enjeux de performances mais aussi d'usages, de qualités sanitaires et de qualité de liens sociaux.

C'est avant tout l'utilisateur qui doit avoir des pratiques durables !

Pour certaines questions, l'approche concertée permet de compenser globalement d'éventuelles surconsommations. Par exemple, sur certains secteurs, l'augmentation du chauffage est nécessaire pour garantir le confort des usagers, mais un degré supplémentaire induit une augmentation de + 15 % de la consommation. D'où la concertation du cercle des usagers et décision d'une compensation par un

matériel plus performant qui permet de retrouver les mêmes performances de départ.

L'usage du bâtiment et la manière dont il est habité est donc la priorité. On ne peut pas dissocier la technologie de l'humain, celle-ci est au service de l'homme et de sa qualité de vie.



Remarques et échanges

Participant : combien les panneaux photovoltaïques produisent-ils d'énergie ?

M. Roche : à la Cité il existe un tableau qui fait apparaître la consommation en directe du bâtiment. Au total, 1 400 m² produisent 146 000 kWh.

Participant : aujourd'hui, le bâtiment n'est pas positif. Allez-vous investir pour plus de panneaux photovoltaïques.

M. Roche : non, surtout pas car nous avons un réservoir de 70% d'énergie dépensée liée aux usages, d'où l'enjeu de travailler sur les usages.

Participant : quel est le coût de ce bâtiment ?

M. Roche : 2 200 euros/m². Mais ici, la réflexion se pose en termes de coûts de gestion et de retour sur

Làm thế nào để quản lý một tòa nhà hiệu quả theo cách làm này?

Sơ đồ đường tròn áp dụng cho công tác thiết kế tòa nhà giúp chia sẻ thông tin từ chủ đầu tư đến đơn vị thiết kế và người sử dụng. Cần tham khảo ý kiến của người sử dụng ngay từ giai đoạn thiết kế, thi công đến giai đoạn vận hành để có thể cải thiện.

Ngoài các yếu tố tích cực về môi trường, “Tòa nhà môi trường” còn được thiết kế theo hướng tạo điều kiện thuận lợi cho sự trao đổi, gặp gỡ giữa những người sử dụng tòa nhà và tạo nên tinh thần của “Tòa nhà môi trường”.

Mục tiêu là để gắn kết tất cả các thành viên của Tòa nhà với nhau và để khuyến khích tinh thần cùng chịu trách nhiệm. Ví dụ, nếu một người truy cập vào trang web bất hợp pháp, thì 24 công ty còn lại cũng bị phạt. Đối với các khu vực cộng đồng, như khu cà phê tự phục vụ, mọi người sẽ học cách tự quản lý để cùng có trách nhiệm với nhau.

Đương đầu với thách thức

Hiện nay, có thể xây dựng được tòa nhà năng lượng dương. Thành công của nó chủ yếu dựa vào việc kiểm soát tiêu thụ điện năng. Nhưng nếu không thay đổi thói quen, thì lợi ích của dự án sẽ bị hạn chế.

Quản lý/điều hành theo phương thức chính quyền xã hội giúp tạo ra một khuôn khổ làm việc đích thực. Nó giúp xác định đúng các yêu cầu về hiệu quả năng lượng, nhu cầu sử dụng, chất lượng cuộc sống, chất lượng các mối liên hệ xã hội

Điều quan trọng nhất là hành vi của người sử dụng ! Cách tiếp cận có sự phối hợp, trao đổi với nhau có thể giúp giải quyết một số vấn đề. Ví dụ, ở một số khu vực trong “Tòa nhà môi trường”, việc tăng nhiệt độ của hệ thống sưởi ấm là cần thiết để đảm bảo sự thoải mái cho người sử dụng, nhưng nếu tăng thêm 1°C, thì mức tiêu thụ tăng thêm tới 15%. Do đó, các thành viên của tòa nhà đã bàn bạc, trao đổi với nhau và thống nhất quyết định sử dụng một thiết bị khác hiệu quả hơn mà không làm tăng tiêu thụ năng lượng.

Việc sử dụng tòa nhà và cách thức sống trong tòa nhà là hai điểm cần được ưu tiên. Chúng ta không thể tách kỹ thuật ra con người vì kỹ thuật là để phục vụ cho con người và cho chất lượng cuộc sống.



Nhận xét và trao đổi

Học viên: Có bao nhiêu tấm pin năng lượng mặt trời để sản xuất ra điện tại “Tòa nhà môi trường”?

Ông Roche: Tại “Tòa nhà môi trường” có một bảng hiện thị trực tiếp mức tiêu thụ năng lượng của tòa nhà. Tổng cộng, có 1.400 m² tấm pin năng lượng mặt trời để sản xuất ra 146.000 kWh.

Học viên: Hiện tại, “Tòa nhà môi trường” chưa đạt được yêu cầu của tòa nhà năng lượng dương. Ông có định đầu tư thêm pin năng lượng mặt trời không để sản xuất ra nhiều điện hơn không?

Ông Roche: Không, chắc chắn là không vì chúng tôi còn có thể giảm thêm 70% nhu cầu năng lượng tương bằng cách thay đổi hành vi của người sử dụng. Do đó, để đạt được yêu cầu Tòa nhà năng lượng dương, chúng tôi sẽ tác động vào hành vi của người sử dụng.

investissement, car l'investisseur est à la fois maître d'ouvrage et usager. Il était possible de concevoir un bâtiment de même performance à un coût moins inférieur, mais sa forme aurait été différente : il aurait été d'un bloc. L'atrium, malgré son coût économique, au contraire favorise un lien social en interne et apporte donc une forte plus-value pour les entreprises.

Participant : comment résoudre le dilemme de l'esthétique et de la performance ?

M. Roche : on a une nouvelle écriture architecturale liée à l'environnement, avec une redécouverte de tout un vocabulaire architectural qui permet de se libérer de certains carcans liés à l'architecture bioclimatique. Quand une architecture se rapproche des objectifs environnementaux, je pense qu'elle devient plus vraie et plus belle.

Participant : est-il possible de construire un immeuble de grande hauteur d'une telle performance énergétique ?

M. Roche : plus on monte en hauteur, moins le bâtiment est performant car il doit faire appel à beaucoup d'équipements (ascenseurs, surfaces vitrées...).

Participant : pourquoi votre projet ne comporte pas d'éolienne ?

M. Roche : en France, il existe très peu de couloir de vent dont la rentabilité éolienne est éprouvée, c'est pour cela que nous n'avons pas fait ce choix.

Participant : l'architecture moderne et l'architecture traditionnelle ont des bases solides. L'architecture verte est encore neuve. N'est-elle vraiment performante que si elle contient des technologies ?

M. Roche : pour un bâtiment à performance environnementale, l'accent doit être mis sur focus sur la conception et le dessin, plus on met de intelligence dans la conception, moins on il est nécessaire d'en mettre dans la technique.

Pour un bâtiment vert, la question énergétique n'est qu'un élément parmi d'autres. L'appréciation du bâtiment doit être faite dans tout le cycle de vie des matériaux ainsi que du point de vue de la condition de vie des usagers. C'est l'ensemble de ces facteurs qui définissent un bâtiment vert.

3. Les premiers résultats

a) Un bâtiment à énergie positive ?

Bilan énergétique prévisionnel et production photovoltaïque

Production photovoltaïque

153 m² de module semi transparents – 15 kWc

1250 m² de photopiles de types polycristallin – 148 kWc

Productivité estimée à 146 000 kWh/an

Estimation des consommations : un exercice délicat en phase de conception

Besoins hypothèse basse : 88 850 kWh/an

Besoins hypothèses haute : 189 700 kWh/an

Le bâtiment peut produire 63 % d'énergie de plus que ses besoins... si les occupants intègrent la notion de sobriété énergétique dans leurs pratiques. Mais il peut aussi consommer 30 % de plus et être un bâtiment à énergie négative. La technique ne peut pas tout ! Aujourd'hui, ce bâtiment n'est pas encore à énergie positive car l'usager n'en a pas un usage adapté pour en tirer tout bénéfice.



Học viên: Chi phí đầu tư cho Tòa nhà này là bao nhiêu?

Ông Roche: 2.200 euros/m². Nhưng ở đây, có tính đến chi phí quản lý và lợi nhuận thu về bởi vì Chủ đầu tư của tòa nhà này cũng chính là người sử dụng tòa nhà. Chúng tôi có thể thiết kế một tòa nhà với chi phí thấp hơn nhưng hình dáng sẽ khác : sẽ có một khối. Mặc dù phải tốn chi phí cho sân trong, nhưng nó giúp tạo mối quan hệ cộng đồng và mang lại giá trị gia tăng cho các công ty đặt trụ sở trong tòa nhà.

Học viên: Làm thế nào để giải quyết mâu thuẫn giữa tính thẩm mỹ và hiệu quả môi trường?

Ông Roche: Chúng ta có một phong cách kiến trúc mới gắn với môi trường. Ngôn ngữ của kiến trúc này giúp ta thoát khỏi một số gò bó liên quan đến kiến trúc truyền thống. Khi một kiểu kiến trúc gắn với các mục tiêu môi trường, tôi nghĩ nó sẽ trở nên đẹp hơn và thật hơn.

Học viên: Có thể xây dựng một tòa nhà cao tầng mà vẫn đạt được mức hiệu quả năng lượng như “Tòa nhà môi trường” không?

Ông Roche: tòa nhà càng cao thì càng ít hiệu quả năng lượng vì cần phải sử dụng nhiều thiết bị (thang máy, bề mặt kính...).

Học viên: Vì sao “Tòa nhà môi trường” không sử dụng năng lượng gió?

Ông Roche: ở Pháp, có rất ít hành lang gió để tạo ra điện. Đó là lý do tại sao chúng tôi không chọn sử dụng năng lượng gió.

Học viên: kiến trúc hiện đại và kiến trúc truyền thống có nền tảng vững chắc. Kiến trúc xanh vẫn còn mới. Có phải nó chỉ thực sự hiệu quả khi sử dụng công nghệ ?

Ông Roche: Để có tòa nhà hiệu quả môi trường, trước hết cần phải tập trung vào giải pháp thiết kế. Chúng ta càng tập trung đầu tư nhiều trí tuệ vào khâu thiết kế, thì càng ít phải sử dụng đến kỹ thuật.

Đối với tòa nhà xanh, vấn đề về năng lượng chỉ là một yếu tố trong số nhiều yếu tố khác cần xem xét. Việc đánh giá tòa nhà cần xem xét toàn bộ vòng đời của nó và điều kiện sống của người sử dụng tòa nhà. Chính tất cả các yếu tố này tạo nên khái niệm tòa nhà xanh.

3. Các kết quả ban đầu

a) Một tòa nhà năng lượng dương?

Bảng dự tính tiêu thụ năng lượng và sản xuất điện mặt trời

Sản xuất điện mặt trời

153 m² modul bán trong suốt – 15kWc

1250 m² tấm polycrystalin – 148kWc

Sản lượng ước tính 146.000 kWh/năm

Ước tính lượng điện năng tiêu thụ: công việc khó khăn trong giai đoạn thiết kế !

Giả thuyết: tiêu thụ ít: 88.850 kwh/năm

Giả thuyết: tiêu thụ nhiều: 189.700 kWh/năm

Tòa nhà có thể sản xuất năng lượng nhiều hơn 63% so với nhu cầu...nếu người sử dụng tiêu thụ năng lượng ở mức độ vừa phải. Nhưng tòa nhà cũng có thể tăng tiêu thụ năng lượng thêm 30% và trở thành tòa nhà năng lượng âm (thay vì là tòa nhà năng lượng dương). Ngược lại với những gì người ta nghĩ, kỹ thuật không thể giải quyết mọi việc. Hiện nay, “Tòa nhà môi trường” chưa phải là tòa nhà năng lượng dương vì người sử dụng chưa có hành vi phù hợp khi sử dụng tòa nhà để tận dụng hết lợi ích do tòa nhà mang lại.



Éléments forts pris en compte

La pollution sonore dans le bâtiment influe sur le stress et provoque des déficits d'attention. Le bâtiment permet donc une correction acoustique forte. Mais les bruits intérieurs étant très forts, il a donc également fallu corriger les nuisances intérieures au bâtiment par des plafonds spécifiques pour notamment éviter les bruits liés à la VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée). La présence des dalles actives intégrant un circuit d'eau qui rafraîchit la température font du bruit : cette gêne est limitée par la performance de ces plafonds.

Il s'agit donc de trouver un compromis entre qualité d'usage, performance et qualité de confort (santé, sonore, visuel...). Cette réflexion est menée en lien avec un médecin qui travaille au sein de la Cité.

Qualité de l'air :

Ce médecin a prescrit des filtres aux arrivées d'air afin d'obtenir une qualité de l'air entrant améliorée au sein du bâtiment.

Les matériaux utilisés ont fait l'objet d'une recherche afin de préserver la santé des usagers :

- Sol en caoutchouc naturel,
- Peinture sans solvant,
- Plafonds spécialement faits pour la Cité de l'Environnement qui contiennent de la Zéolithe (conçu avec la société Knauf),
- Matériaux pour les placards sans colles et sans aldéïdes, en bois naturel,
- Economie d'eau et raisons sanitaires => l'eau est actionnée au pied sans avoir à toucher le robinet, mais en fait à l'usage, il a fallu rajouter un robinet classique pour les personnes handicapés qui ne peuvent pas actionner ce robinet au pied.

Effet de la lumière sur l'horloge interne :

Depuis chaque bureau, il est possible de voir le soleil

se coucher et se lever, ce qui permet d'être en accord avec son horloge interne. Les bureaux ont été conçus afin de toujours pouvoir avoir un champ visuel large vers l'extérieur et vue très lointaine. Ce confort visuel favorise une attention plus soutenue et évite les maux de tête.

La réalité de la situation après un an et demi de fonctionnement, bilan et réajustement en fonction de l'expérience :

Bilan sur tous les postes reliés à un poste informatique avec une analyse critique poste par poste : il en ressort que :

Le bâtiment n'est pas encore à énergie positive car il consomme plus que prévu et produit moins que prévu du fait de :

- matériel défectueux :
 - capteurs mal raccordés au moment de l'installation, onduleur mal installé, constat d'une perte de 40 %, d'où une perte de 180 000 euros, il est donc important de poser des capteurs de détection des problèmes et qui permet de rectifier l'installation de production,
 - problème de câblage mal raccordé au système de contrôle.
- maintenance trop légère

b) Premier bilan et piste d'amélioration

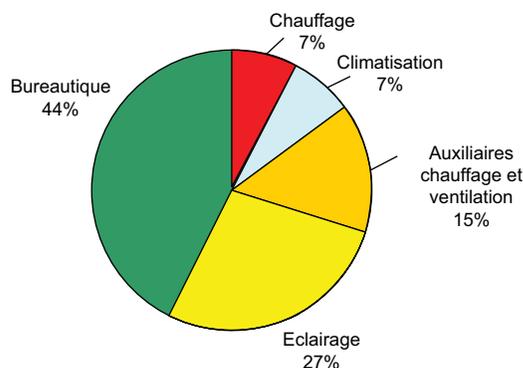
A noter concernant les dysfonctionnements :

1. Production photovoltaïque

- Mise en évidence d'une sous-production lors d'une analyse intermédiaire début mars 2011
- La visite de TENESOL à la demande de ENERTECH le 16 mars 2011 a permis d'identifier les défauts suivants :
 - trois à quatre onduleurs à changer (50 onduleurs sur site au total)

Consommation énergétique prévisionnelle de 144 360 kWh/an productivité estimée 146 000 kWh/an

Postes	Consommation en kWhep/m ² _{SHON} .an	Energie utilisée
Chauffage	11.6	PAC géothermique
Rafraîchissement	1.6	PAC géothermique
Éclairage Bureaux	20.6	Electrique
Éclairage Communs	3.6	Electrique
Auxiliaire Ventilation	7.7	Electrique
Autres auxiliaires	6.5	Electrique
Bureautique	54.2	Electrique
TOTAL	106	



Các yếu tố chính cần lưu ý

Ô nhiễm tiếng ồn trong tòa nhà gây nên sự căng thẳng và mất tập trung. “Tòa nhà môi trường” có khả năng ngăn cản âm thanh từ bên ngoài rất tốt. Nhưng tiếng ồn bên trong vẫn còn lớn do hệ thống thông gió và hệ thống làm mát bằng nước chảy trong đường ống bên trong các tấm sàn gây ra. Do đó, cần phải giảm tiếng ồn bên trong tòa nhà bằng cách sử dụng trần nhà đặc biệt.

Vì vậy, cần dung hòa giữa chất lượng, hiệu quả sử dụng và tiện nghi (sức khỏe, âm thanh, hình ảnh...). Điều này được thực hiện cùng với một bác sĩ làm việc trong “Tòa nhà môi trường”.

Chất lượng không khí:

Vị Bác sĩ này khuyến nghị lắp đặt các tấm lọc không khí vào tòa nhà để cải thiện chất lượng không khí trong tòa nhà.

Nghiên cứu vật liệu xây dựng dùng trong tòa nhà để bảo vệ sức khỏe người sử dụng:

- Lát nền bằng cao su tự nhiên,
- Sơn không có dung môi,
- Trần chuyên dụng có chứa zeolit (được thiết kế với công ty Knauf được sản xuất riêng cho “Tòa nhà môi trường”,
- Tủ không hồ và không aldehyt và được làm bằng gỗ tự nhiên,
- Tiết kiệm nước và đảm bảo vệ sinh => dùng chân ấn để xả nước rửa tay, rửa mặt trong nhà vệ sinh. Có thêm vòi thông thường để cho những người khuyết tật không thể mở vòi nước bằng chân sử dụng.

Ảnh hưởng của ánh sáng đến đồng hồ sinh học:

Từ bất kỳ phòng làm việc nào, ta cũng có thể nhìn thấy mặt trời mọc và lặn. Điều này giúp đồng hồ thời gian

hài hòa với đồng hồ sinh học. Mỗi phòng làm việc đều được thiết kế để có thể nhìn ra ngoài với tầm nhìn rộng và xa. Điều này giúp tăng sự tập trung và tránh chứng đau đầu.

Tình hình thực tế sau khi “Tòa nhà môi trường” đi vào hoạt động được một năm rưỡi, xem xét và điều chỉnh dựa trên kinh nghiệm thu được:

“Tòa nhà môi trường” có hệ thống máy tính phân tích việc tiêu thụ năng lượng theo từng hạng mục. Kết quả phân tích cho thấy:

Tòa nhà chưa đạt được yêu cầu của tòa nhà năng lượng dương vì nó tiêu thụ nhiều hơn dự kiến và sản xuất ra điện ít. Nguyên nhân :

- Lỗi thiết bị
 - Tấm năng lượng mặt trời được lắp đặt chưa chuẩn xác, bộ biến tần lắp đặt không đúng. Hai yếu tố này là lượng điện bị thất thoát 40%, tương ứng 180.000 euro. Điều này cũng cho thấy tầm quan trọng của việc lắp đặt thiết bị phát hiện lỗi kỹ thuật để giúp sửa chữa kịp thời,
 - dây cáp không được đấu nối đúng với hệ thống điều khiển.
- Bảo trì sơ sài

b) Tổng kết ban đầu và hướng cải tiến

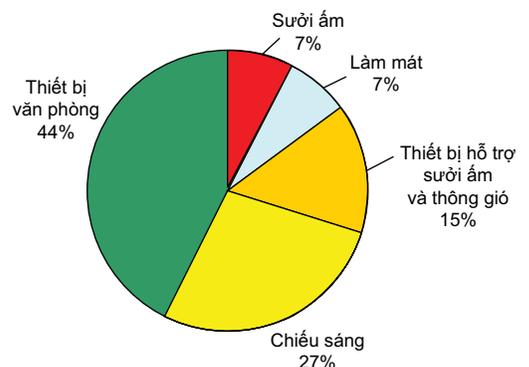
Một số vấn đề về vận hành tòa nhà:

1. Sản xuất điện mặt trời

- Sản lượng điện còn thấp
- Công ty TENESOL đã xuống khảo sát thực tế theo yêu cầu của Công ty ENERTECH vào ngày 16 tháng 3 năm 2011 và đã ghi nhận một số lỗi như sau:
 - Cần thay khoảng 3 - 4 bộ biến tần

Dự kiến tổng tiêu thụ năng lượng là 144.360 kwh/năm **Dự kiến tổng năng lượng sản xuất được là 146.000 Kwh/năm**

Hạng mục	Đơn vị kWhep/m ² diện tích sàn.năm	Nguồn năng lượng
Sưởi ấm	11.6	Địa nhiệt
Làm mát	1.6	Địa nhiệt
Thiếu sáng cho văn phòng	20.6	Điện
Chiếu sáng cho phần chung	3.6	Điện
Thiết bị hỗ trợ thông gió	7.7	Điện
Thiết bị hỗ trợ khác	6.5	Điện
Thiết bị văn phòng	54.2	Điện
TỔNG CỘNG	106	



- deux onduleurs avaient disjoncté, ils ont été remis en marche
- la communication entre les onduleurs et l'armoire est à changer : 2/3 des réseaux ne fonctionnent pas.

2. Matériels défectueux

De nombreux problèmes liés à un moteur de vannes ou des erreurs de programmation et de retransmission de données ont amenés des disfonctionnement liés au matériel.

A noter concernant les usagers

- La consigne a été augmentée à 20°C depuis mi-décembre 2010, et elle est passée à 21°C en janvier dans certaines zones.
L'objectif est de baisser progressivement la température pour atteindre l'objectif de départ.
- Le groupe froid destiné à la climatisation des salles de formation n'a été mis en service qu'en octobre 2010, il n'a pas pu fonctionner l'été dernier, il faut donc s'attendre à des consommations supplémentaires à l'été 2011.
- Il arrive que les leds de l'atrium soient allumées en plein jour : le réglage automatique est donc extrêmement important, il convient de prendre le temps de l'ajuster.
- Peu de postes informatiques ont une consommation inférieure à 30W. Il y a de nombreux écrans de 19 pouces et quelques doubles écrans. Très peu d'ordinateurs sont arrêtés pendant la pause du déjeuner, ce qui engendre une surconsommation.
- Bonne appropriation des interrupteurs généraux à l'entrée des plateaux pour coupure totale des veilles en dehors des heures d'occupation, sauf pour les entreprises qui possèdent un frigo (environ 50% des entreprises).
- Climatisation du local accueillant les serveurs :
 - consigne à 19°C, passée à 21°C
 - brassage permanent de l'air pour « homogénéisation » de la température
 - lors de l'arrêt de la VMC, le ventilateur du chauffe-eau continue de tourner
- Concernant le ressenti :
 - « lumière blafarde » dans le bâtiment SUD – rez-de-chaussée
 - sensation de froid générale
 - pas de problèmes d'odeur constatés liés à l'arrêt de la VMC la nuit.

A noter concernant les dysfonctionnements :

1. Suite aux défauts de mise en œuvre :
 - Le rafraîchissement n'a pas fonctionné durant les mois de juillet et août pour cause de fuite sur le réseau de géothermie, notamment au niveau des vannes de purge des nourrices (ajout de bouchons supplémentaires)
 - Problème de fuites et d'inondations liées à des résidus de sable dans un collecteur d'eaux pluviales.
2. Matériels défectueux :
 - Certains sous-compteurs (environ quatre) ont été changés en début d'utilisation pour cause de report d'impulsion défectueux,
 - Certains moteurs de vanne ont été changés depuis la mise en route (environ quatre),
3. Problèmes de mise au point /conception :
 - Difficultés à finaliser la base de données de la GTB (Gestion Technique du Bâtiment) : nombreux allers/retours avec l'entreprise pour remédier aux défauts constatés (oublis/index erroné/index bloqués)
 - Suppression du ralenti de nuit si $T < 3^{\circ}\text{C}$
 - De nombreux problèmes amènent le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre à porter plus d'attention sur la phase de chantier.
 - La GTC (Gestion Technique Centralisée) permet de voir par entreprise et par usager où sont les failles, ce qui permet d'engager le dialogue.

Développement de :

- l'affichage en temps réel de la consommation et de la production d'énergie pour voir à quels moments le bilan est positif ou négatif.
- possibilité d'interagir par le biais d'application iPhone afin de pouvoir modifier les paramètres à distance (ce qui suppose une grande confiance entre salariés).

Le bilan de l'année et demi via une enquête auprès des salariés montre un réel intérêt et une réelle implication des usagers. La meilleure qualité de vie se répercute positivement sur la qualité du travail.

Ce type d'expérimentation montre pour l'entreprise l'intérêt de reconsidérer le management interne et montre au maître d'ouvrage comme au maître d'œuvre la valeur ajoutée de la mise en place d'un groupe de travail pour la production et la gestion des bâtiments.

- Hai bộ biến tần bị hư, đã sửa chữa xong
- Kết nối giữa thiết bị biến tần và tủ điện cần thay thế: 2/3 mạng không hoạt động.

2. Một số trang thiết bị vận hành chưa tốt

Nhiều vấn đề liên quan đến van động cơ hoặc các lỗi lập trình và truyền dữ liệu đã làm cho các thiết bị vận hành chưa tốt.

Một số điểm liên quan đến người sử dụng

- Từ giữa tháng 12 năm 2010, nhiệt độ trong tòa nhà được nâng lên ở mức 20°C. Vào tháng 1 năm 2011, một số khu vực trong tòa nhà được nâng nhiệt độ lên mức 21°C. Mục tiêu sắp tới là giảm dần nhiệt độ trong tòa nhà để đạt được yêu cầu về tiết kiệm năng lượng.
- Máy lạnh dùng cho phòng đào tạo đã được đưa vào sử dụng vào tháng 10 năm 2010. Có thể mùa hè năm 2011, tiêu thụ năng lượng sẽ tăng thêm.
- Có thể đèn leds ở sân trong sáng vào ban ngày. Cần chú ý điều chỉnh hệ thống điều khiển tự động.
- Ít máy vi tính tiêu thụ dưới 30W; nhiều màn hình 19 inch và một vài nơi dùng màn hình đôi. Rất ít máy tính được tắt trong thời gian nghỉ trưa.
- Sử dụng tốt thiết bị ngắt điện chung ở lối vào để có thể cắt điện tổng thể khi ngoài giờ làm việc, trừ những công ty có sử dụng tủ lạnh (khoảng 50% công ty).
- Làm mát cho phòng để máy chủ:
 - từ 19°C, nâng lên 21°C
 - quạt liên tục để đảm bảo nhiệt độ đồng nhất trong phòng
- Về cảm nhận của người sử dụng:
 - Ánh sáng ở tầng trệt của tòa nhà hướng Nam không đủ
 - Cảm giác lạnh
 - Không nhận thấy có vấn đề về mùi khi dùng hệ thống thông gió ban đêm.

Ghi chú về một số lỗi vận hành:

1. Lỗi do lắp đặt thiết bị:
 - Hệ thống làm mát không hoạt động trong suốt tháng 7 và tháng 8 vì rò rỉ trong đường ống lấy năng lượng địa nhiệt

- Ngập nước do cát đọng trong ống thu nước mưa.

2. Thiết bị hư hỏng:

- Một số máy công tơ (khoảng 4 máy) được thay đổi vào lúc đầu tiên sử dụng vì lỗi xung động
- Một số động cơ van được thay từ khi bắt đầu khởi động (khoảng 4 cái)

3. Vấn đề hiệu chỉnh:

- Khó khăn trong việc hoàn thành cơ sở dữ liệu quản lý kỹ thuật tòa nhà: nhiều trao đổi với công ty để sửa chữa lỗi được ghi nhận (quên/sai chỉ số/chỉ số bị chặn)
- Xóa chế độ chạy chậm vào ban đêm nếu $T < 3^{\circ}\text{C}$
- Nhiều vấn đề dẫn đến chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải chú ý hơn đến giai đoạn thi công.
- Hệ thống Quản lý kỹ thuật trung tâm cho phép doanh nghiệp và người sử dụng theo dõi và phát hiện lỗi khi tòa nhà vận hành để có thể trao tìm giải pháp khắc phục.

Hướng phát triển sắp tới:

- Lắp bảng hiển thị việc tiêu thụ và sản xuất năng lượng theo thời gian thực để xem ở thời điểm nào tòa nhà tiêu thụ năng lượng ít hơn lượng sản xuất ra và ngược lại.
- Kết nối hệ thống điều khiển với iPhone để người sử dụng tòa nhà có thể thay đổi cài đặt từ xa (đòi hỏi một sự tin tưởng cao hơn giữa những người sử dụng).

Khảo sát ý kiến của người sử dụng tòa nhà sau 1,5 năm tòa nhà đi vào hoạt động cho thấy họ thực sự quan tâm đến tòa nhà và tham gia tích cực vào việc quản lý tòa nhà. Chất lượng cuộc sống tốt có ảnh hưởng tích cực đến chất lượng công việc.

Dự án thí điểm này cho thấy lợi ích của mô hình quản lý mới. Nó cũng chứng tỏ cho chủ đầu tư và đơn vị tư vấn thấy được giá trị của cách làm việc theo nhóm trong việc xây dựng và quản lý tòa nhà.

Remarques et échanges

Participant : pour éviter l'utilisation de peinture à composante volatile, il existe la solution du papier peint.... Il semble que ce soit une bonne solution pour la santé des usagers.

M. Roche : dans ce type de papier, la présence de vinyle ne permet pas au mur de respirer, donc si la ventilation est mauvaise, il peut y avoir de la condensation d'eau. Lorsque de nouveaux produits arrivent sur le marché et que les vendeurs vantent leurs mérites sanitaires, nous les faisons toujours analyser par le médecin de la Cité de l'Environnement.

Participant : il y a une grande différence de prix entre les peintures à composante volatile (environ 30 000 VND/ m²) et les peintures sans composante volatile proposées par les Japonais (environ 200 000 VND / m²).

M. Roche : en France, la réglementation tend à interdire l'utilisation de peintures à composante volatile, mais le problème est lié au taux d'humidité au Vietnam. La peinture met peut-être plus de temps à sécher. D'où son coût élevé.

Participant : lorsqu'il neige, enlevez-vous la neige sur les panneaux photovoltaïques ? Cela abîme-t-il les panneaux ?

M. Roche : on n'enlève pas la neige, d'où une perte de production voire une production nulle. Mais les estimations comprennent l'hypothèse de quelques jours sans production. Le surpoids de la neige est prévu pour que le panneau supporte plusieurs dizaines de centimètres de neige. Aujourd'hui, le photovoltaïque s'intègre à la façade. L'objectif est que l'écriture architecturale soit locale et non pas marquée par la technologie verte.

Participant : les eaux usées et des déchets ménagers sont-ils traités à l'échelle du bâtiment ?

M. Roche : pour les eaux usées, il n'y a pas de solutions environnementales spécifiques, les eaux sont donc raccordées au système de la ville. En revanche, pour les déchets, on a :

- Un compostage alimenté par :
 - un travail en prairie sèche : deux fauches du terrain par an qui servent à alimenter le compostage utilisé ensuite comme engrais pour le potager et l'ensemble du site.
 - les déchets alimentaires.

- Le tri sélectif interne : papier, plastique, matériel informatique et piles usagées. Les déchets ainsi triés sont ensuite envoyés à des entreprises spécialisées qui les recyclent.

La machine à café par exemple laisse le choix à l'utilisateur sa propre tasse ou l'utilisation de gobelets en plastique. Ceux-ci doivent ensuite être jetés dans une colonne transparente qui permet aux usagers de voir et de prendre conscience de la quantité de déchets difficilement recyclable utilisés.

Participant : les panneaux photovoltaïques sont-ils intégrés à la toiture ?

M. Roche : les panneaux photovoltaïques sont compris dans l'étanchéité de la toiture. Le problème est lié à la surchauffe photovoltaïque, d'où l'installation d'un espace pour faire circuler l'air et rafraîchir la surface.

Participant : la géothermie est-elle indispensable ? Quelles sont les autres alternatives ?

M. Roche : la géothermie est indispensable dans le sens où le recours au système de climatisation est exclu, en revanche demande une bonne mise en place. Aujourd'hui, le système est très efficace et consomme peu.

Participant : avez-vous déjà travaillé en milieu urbain avec forte contrainte de densité ?

M. Roche : oui, en plein centre de Lyon. Il s'agissait d'un projet de quartier de restructuration comprenant une ancienne prison, donc un patrimoine à conserver, des logements et une université.

III. RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT EN COURS À LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

1. L'heure de la préfabrication

a) Principes, conception et process constructifs

En France, nous devons construire 500 000 logements neufs par an pour répondre à la pénurie de logements (facteur de prix élevé de l'immobilier). Pour répondre à cet objectif, la préfabrication est une piste sérieuse.

Nhận xét và trao đổi

Học viên: để tránh việc sử dụng sơn có thành phần dễ bay hơi, có giải pháp giấy dán tường... có vẻ như đây là một giải pháp tốt cho sức khỏe của người sử dụng?

Ông Roche: loại giấy này có chất vinyle không cho tường thoát hơi, có thể dẫn đến sự ngưng tụ nước. Khi những sản phẩm mới có mặt trên thị trường và người bán ca ngợi giá trị của nó đối với sức khỏe, thì chúng tôi luôn luôn mời bác sĩ chuyên khoa phân tích giá trị thật sự của sản phẩm đó.

Học viên: có một sự chênh lệch lớn giữa giá của sơn có thành phần bay hơi (khoảng 30.000 VND/m²) và sơn không có thành phần bay hơi của Nhật (khoảng 200.000 VND/m²).

Ông Roche: ở Pháp, quy định có xu hướng cấm sử dụng sơn có thành phần bay hơi. Ở Việt Nam, do có độ ẩm cao, nên sơn có thể mất nhiều thời gian để khô. Vì thế nên giá cao.

Học viên: khi có tuyết, ông có quét tuyết bám trên các tấm pin năng lượng mặt trời không? Điều đó có làm hỏng các tấm pin năng lượng mặt trời không?

Ông Roche: chúng tôi không quét dọn tuyết trên mái tòa nhà. Vì thế, vào những ngày tuyết phủ trên tấm năng lượng mặt trời, điện được sản xuất ra rất ít, đôi khi bằng 0. Chúng tôi cũng đã tính toán và xây dựng mái tòa nhà có thể chịu được sức nặng khi có tuyết phủ vài chục cm. Hiện nay, tấm năng lượng mặt trời được tích hợp vào mặt đứng của tòa nhà. Kiến trúc phải phù hợp với điều kiện địa phương.

Học viên: nước thải và rác thải sinh hoạt có được xử lý tại tòa nhà không?

Ông Roche: Hệ thống thoát nước thải của "Tòa nhà môi trường" được đấu nối vào hệ thống chung của thành phố để đưa đến điểm xử lý tập trung.

- Đối với rác thải sinh hoạt, chúng tôi có giải pháp sau:

- Làm phân compost tại chỗ từ rác hữu cơ, sau đó dùng phân này để bón cho các khu vườn trồng rau xung quanh tòa nhà:

- Phân loại rác có thể tái chế được: giấy, nhựa, phần cứng máy tính và pin. Sau đó, từng loại rác sẽ được chuyển đến các công ty chuyên tái chế.

Ví dụ như máy pha cà phê cho phép người sử dụng lựa chọn ống bằng tách riêng của họ hoặc bằng ly nhựa. Sau đó, ly nhựa được cho vào một thùng trong suốt để mọi người thấy và nhận thức được số lượng rác thải cần tái chế.

Học viên: những tấm năng lượng mặt trời có được tích hợp vào mái nhà không?

Ông Roche: Có. Nhưng nó sẽ làm cho bề mặt mái nhà nóng lên. Do đó, cần có một khoảng không gian để lưu thông không khí và làm mát bề mặt.

Học viên: Có cần phải sử dụng năng lượng địa nhiệt không?

Ông Roche: Có, năng lượng địa nhiệt rất cần thiết trong trường hợp không lắp đặt máy điều hòa không khí. Tuy nhiên, cần lắp đặt cẩn thận hệ thống sử dụng năng lượng địa nhiệt. Hiện nay, hệ thống này rất hiệu quả và tiêu thụ ít năng lượng.

Học viên: ông đã bao giờ làm việc trong các khu vực đô thị với mật độ cao chưa?

Ông Roche: có, ở trung tâm của Lyon. Đó là một dự án cải tạo khu vực xung quanh nhà tù xưa. Dự án vừa bảo tồn di sản vừa phát triển nhà ở và cải tạo trường đại học.

III. NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN ĐANG TRIỂN KHAI Ở "TÒA NHÀ MÔI TRƯỜNG"

1. Thời của nhà tiên chế

a) Nguyên tắc, thiết kế và quy trình xây dựng

Ở Pháp, một năm chúng tôi phải xây dựng 500.000 ngôi nhà mới để giải quyết sự thiếu hụt nhà ở (yếu tố làm giá bất động sản tăng). Để thực hiện mục tiêu này, làm nhà ở tiên chế là một hướng quan trọng.

Elle permet :

- un meilleur contrôle de qualité (étanchéité à l'air),
- une limitation des déplacements (bilan carbone amélioré) des nombreux corps de métier,
- une rapidité de mise en œuvre,
- un plus faible impact sur l'environnement immédiat du chantier (nuisances, va-et-vient des voitures...),
- un coût optimisé, inférieur à la construction traditionnelle.

L'étude menée ici avec les membres de la Cité présente un projet mené par le pôle SOLERE où tous les éléments sont préfabriqués y compris le second œuvre. Ce projet a demandé trois ans de mise au point, sans capitaux ni aides publiques ; il avait pour objectif d'approcher tous les enjeux environnementaux.



Le projet a reçu de nombreux prix d'innovation en France et à l'étranger notamment à Berlin.

Une expérience en cours

- Atelier Thierry ROCHE et associés. Thierry ROCHE
- ENERTECH – Olivier SIDLER
- TRIBU – Karine LAPRAY
- TRIBU – Karine LAPRAY
- Atelier LD – Didier LARUE
- SINCE Studio. Matthieu ROCHAS

L'objectif est de créer avec un système entièrement à sec et sans peinture un groupement de logements. L'idée est que logement doit se monter comme un meuble.

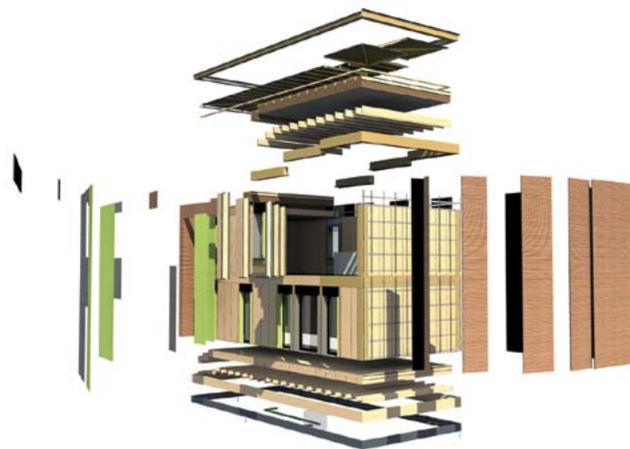
Un process constructif pré-industrialisé à faible impact environnemental...

... pour répondre en termes de coût, de qualité, de fiabilité et de délais, aux nouveaux enjeux énergétiques, environnementaux et sanitaires des bâtiments depuis leur conception jusqu'à leur fin de vie.

Ce process constructif, en rupture avec les codes actuels, fruit d'un rapprochement entre conception et réalisation, consiste dans le cadre d'une approche globale (structures, enveloppes, équipements, finitions, maintenance, recyclage) à concevoir et à faire fabriquer localement tous les éléments et composants bi-dimensionnels ou tri-dimensionnels constituant un bâtiment, pour ensuite finir de les assembler à sec d'une manière simple et rapide sur le chantier.

Le gain de temps se fait sur le second œuvre. Les ouvriers qui interviennent ne sont pas plaquistes, électriciens ou carreleurs. Ce sont des assembleurs formés spécifiquement. Les compteurs électriques sont prêts à être branchés par exemple, le carrelage est sur plots, les plafonds sont en toile tendue, les murs en bois et montés en usine.

L'objectif est de monter le logement en quatre semaines.



La nécessaire alliance entre la préfabrication et la construction à faible impact environnemental est une évidence mais ce n'est encore que le début.

Nó cho phép:

- Kiểm soát chất lượng tốt hơn (kín khí),
- Hạn chế di chuyển (giảm phát thải CO₂) của nhiều người thuộc nhiều ngành nghề khác nhau trong lĩnh vực xây dựng,
- Thực hiện nhanh chóng,
- Ít tác động đến môi trường tại nơi thi công (tiếng ồn, xe ô tô đến và đi...),
- Giá được tối ưu hóa, thấp hơn giá xây dựng truyền thống.

Dự án nghiên cứu này do Nhóm chuyên gia về năng lượng tái tạo và môi trường thực hiện nhằm tiền chế tất cả các chi tiết của một tòa nhà, bao gồm cả chi tiết thuộc phần hoàn thiện. Dự án này mất 3 năm để phát triển, không có vốn cũng không có sự trợ giúp từ phía nước. Mục tiêu của dự án là góp phần giải quyết tất cả các thách thức của môi trường.



Dự án đã nhận được nhiều giải thưởng về sáng tạo ở Pháp và ở nước ngoài, đặc biệt là ở Berlin.

Các đơn vị tham gia dự án:

- Công ty kiến trúc Thierry ROCHE và các cộng sự. Thierry ROCHE
- Công ty ENERTECH – Olivier SIDLER
- Công ty TRIBU – Karine LAPRAY
- Công ty Atelier LD – Didier LARUE
- Công ty SINCE Studio. Matthieu ROCHAS

Ý tưởng chủ đạo ở đây là lắp ráp căn nhà như lắp ráp bàn ghế, không cần dùng nước và sơn.

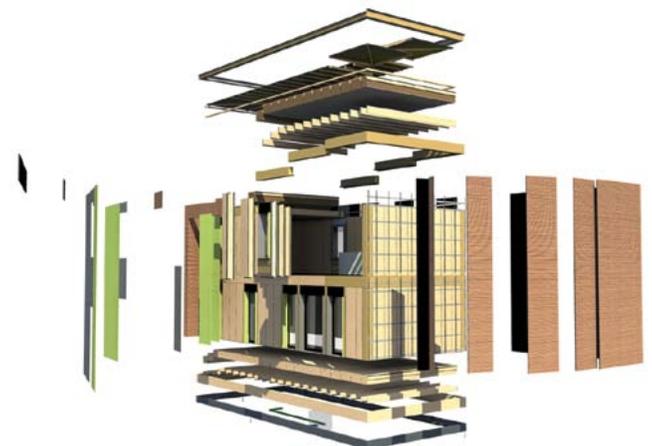
Quy trình xây dựng được công nghiệp hóa và có ít tác động đến môi trường...

... để đáp ứng các yêu cầu về chi phí, chất lượng, độ tin cậy, thời hạn, năng lượng, môi trường và vệ sinh, từ giai đoạn thiết kế đến giai đoạn tháo dỡ công trình.

Quy trình xây dựng này hoàn toàn khác với quy trình truyền thống. Nó là thành quả của sự kết hợp chặt chẽ giữa thiết kế và thực hiện với phương pháp tiếp cận toàn diện (kết cấu, vỏ bọc, thiết bị, hoàn thành, bảo trì, tái chế) để thiết kế và sản xuất tại địa phương tất cả các chi tiết hai chiều hoặc ba chiều cấu thành tòa nhà. Sau đó, các chi tiết này sẽ được lắp ráp một cách đơn giản và nhanh chóng tại công trường.

Tiết kiệm thời gian thực hiện phần hoàn thiện. Những công nhân thi công không phải là thợ nhựa, thợ điện hay thợ lát nền, mà là thợ lắp ráp nhà được đào tạo chuyên sâu. Ví dụ, sàn, trần, tường đã được chuẩn bị sẵn trong nhà máy chỉ cần lắp ráp vào công trình.

Mục tiêu là để xây dựng ngôi nhà trong 4 tuần.



Sự kết hợp giữa các chi tiết tiền chế và quy trình xây dựng ít tác động đến môi trường là một điều hiển nhiên và chỉ mới bắt đầu.

Conception architecturale : exécution et coûts

Les caissons de 2 m 70 de haut et 60 m de large s'assemblent pour constituer murs, plafond et plancher. A chaque module est associé un prix et son bilan carbone.

Chaque architecte qui travaille sur ce projet alimente la bibliothèque avec ses conceptions et son propre vocabulaire architectural...



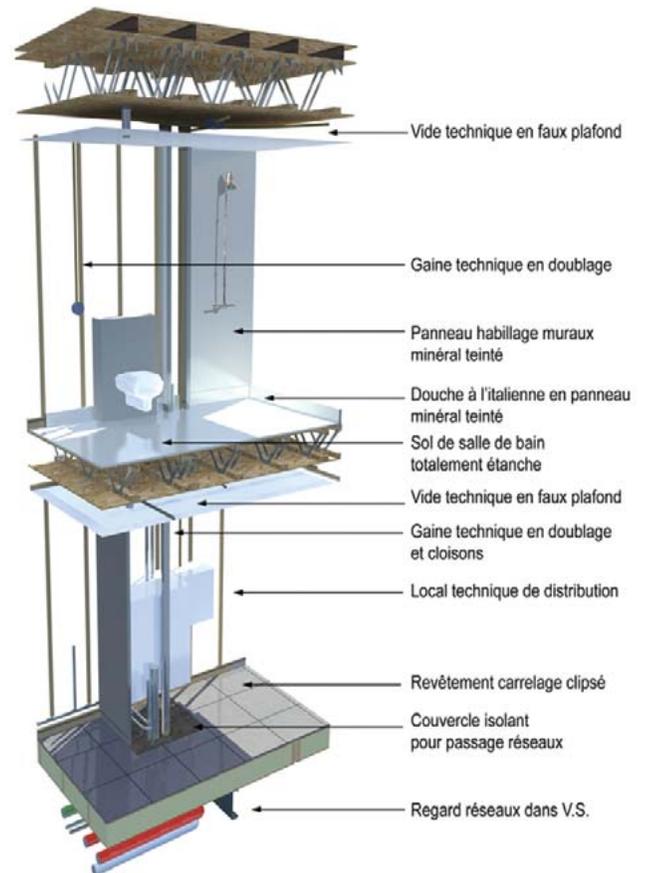
- Murs en médiapan, matière issue de la magnésie, roche naturelle qui, mélangée avec de l'eau, durcit, présente une très bonne résistance et une bonne inertie.
- En une journée, réalisation de tous les plafonds d'un logement
- Sur les murs, fibre artificielle tissée très finement dont la particularité est de ne pas prendre la poussière.
- Au sol, travail sur des carrelages « clipsés » par système de maille : système qui chasse l'air permettant de fixer le carrelage sans eau.
- Panneaux de façades eux aussi « clipsés ».

Le plancher est complètement isolé pour éviter le bruit car la structure bois répercute énormément les sons. Les toitures sont en tuiles avec terrasse végétalisée avec membrane étanchéité.

Assemblage chantier

Le projet est remis clé en main : les machines sont ajustées au millimètre près pour qu'il n'y ait pas de jeu et pour que le montage se fasse aisément et précisément, comme un meuble en kit.

Caractéristiques techniques du Process constructif Modulife



Le principe consiste à assembler l'ensemble sur le chantier : l'ossature, l'enveloppe étanche et performante et ensuite à l'habiller avec des éléments finis en usine, compatibles entre eux et conçus pour être assemblés, désassemblés et réassemblés en fonction de l'évolution du bâtiment, à l'extérieur (bardage, vêtue, panneaux, toiture, balcon, ombrière, etc...), comme à l'intérieur (plafond, parement, revêtement de sol, cloisonnement, bloc technique, bloc sanitaires, réseaux, etc...).

Réduire l'impact sociétal et environnemental de nos activités

Un travail est mené avec les entreprises locales, pour faire travailler prioritairement les bassins d'emplois locaux.

b) Les développeurs

Un travail est effectué avec de nombreux intervenants et entreprises pour rechercher les meilleurs produits. Le groupe MCP, groupe de développeurs, travaille sur la mise au point d'un process constructif. Il est composé de profils professionnels différents tels que :

- des professionnels de Modulife qui cherchent à réduire les coûts de construction en industrialisant la production,

Thiết kế kiến trúc: thực hiện và chi phí

Mỗi môđun lắp ráp có chiều cao 2m70 và chiều rộng 60m dùng để ráp thành tường, trần và sàn của tòa nhà. Mỗi môđun đều có giá và bảng tổng kết carbon đính kèm.

Mỗi kiến trúc sư tham gia vào dự án đều đóng góp vào thư viện thiết kế chi tiết riêng của mình.



- Tường bằng mediapan, chất liệu được làm từ magiê, đá tự nhiên, trộn với nước. Nó có đặc tính cứng, có sức bền và tính trơ nhiệt tốt.
- Trong một ngày, thực hiện xong trần của ngôi nhà
- Trên tường, sợi dệt nhân tạo có đặc tính không bám bụi.
- Lát nền bằng cách ghép các tấm sàn với nhau mà không cần dùng nước
- Mặt tiền và mặt bên của tòa nhà cũng được ghép từ các môđun làm sẵn.

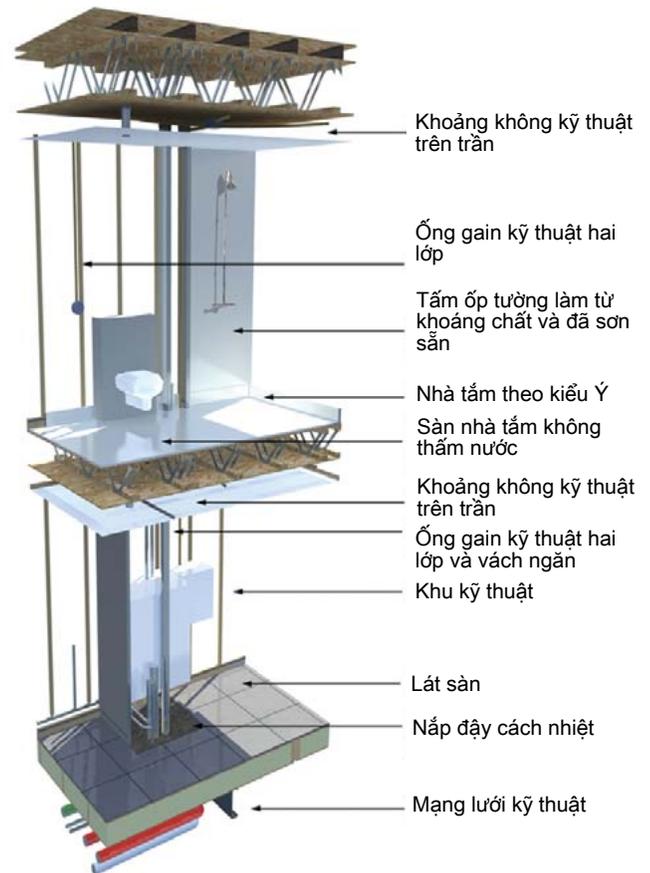
Sàn nhà được cách âm tốt để giảm tiếng ồn bởi vì kiến trúc bằng gỗ có độ vang âm thanh rất cao.

Mái nhà được lợp ngói có sơn thượng là thảm thực vật với màng chống thấm.

Lắp ráp tại công trường

Dự án được thực hiện theo phương thức chìa khóa trao tay: máy móc được điều chỉnh với độ chính xác đến từng mm để đảm bảo việc lắp ráp các chi tiết được dễ dàng, chính xác và không bị rớt, giống như lắp ráp bàn ghế

Thông số kỹ thuật Quy trình xây dựng Modulife



Nguyên tắc là lắp ráp toàn bộ tại công trường: kết cấu, vỏ bọc bên ngoài kín và hiệu quả. Sau đó, các chi tiết được thiết kế ra để lắp ráp, tháo rời và lắp ráp lại tùy theo sự thay đổi của tòa nhà ở bên ngoài (lớp phủ tường, cách nhiệt bên ngoài, mái nhà, lan can, mái che nắng,...) cũng như bên trong (trần, màn, sàn, ngăn vách, khối kỹ thuật, khối vệ sinh, mạng,...).

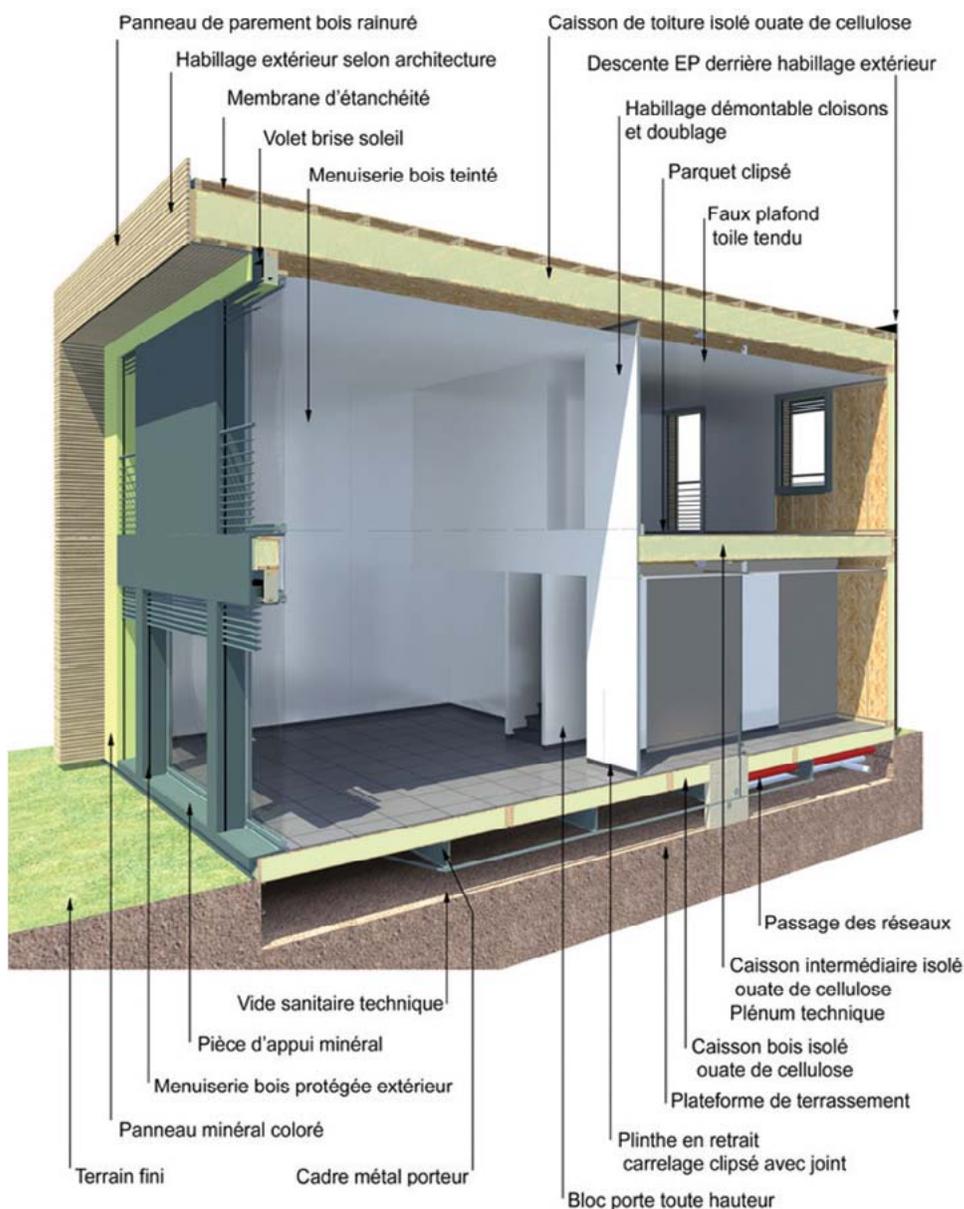
Giảm tác động xã hội và môi trường

Cần phối hợp với các doanh nghiệp tại địa phương để ưu tiên sử dụng nhân lực và nguyên liệu tại chỗ. Phối hợp với các trung tâm việc làm để đào tạo cho những người thất nghiệp về các công đoạn lắp ráp nhà đơn giản.

b) Các nhà phát triển

Thành lập một nhóm gồm nhiều chuyên gia và doanh nghiệp để tìm ra sản phẩm tốt nhất nhằm phục vụ cho quy trình lắp ráp tòa nhà. Nhóm này gồm:

- Các chuyên gia kinh tế: thực hiện các tính toán để giảm giá thành xây dựng bằng cách công nghiệp hóa quy trình xây dựng,



- des architectes-urbanistes, spécialisés pour certains dans le design et l'architecture d'intérieur respectueux de l'humain et de son environnement
- des bureaux d'études techniques spécialisés dans la thermique, notamment des constructions en bois, spécialisés dans l'étude des fluides et des simulations dynamiques
- un bureau d'étude spécialisé en acoustique
- une assistance à maîtrise d'ouvrage environnementale et spécialisé en HQE,
- des urbanistes, paysagistes spécialisés dans les techniques environnementales
- un médecin spécialisé dans l'ingénierie de stratégies de santé dans le cadre bâti et urbain.

Par ailleurs, de nombreux partenariats viennent renforcer

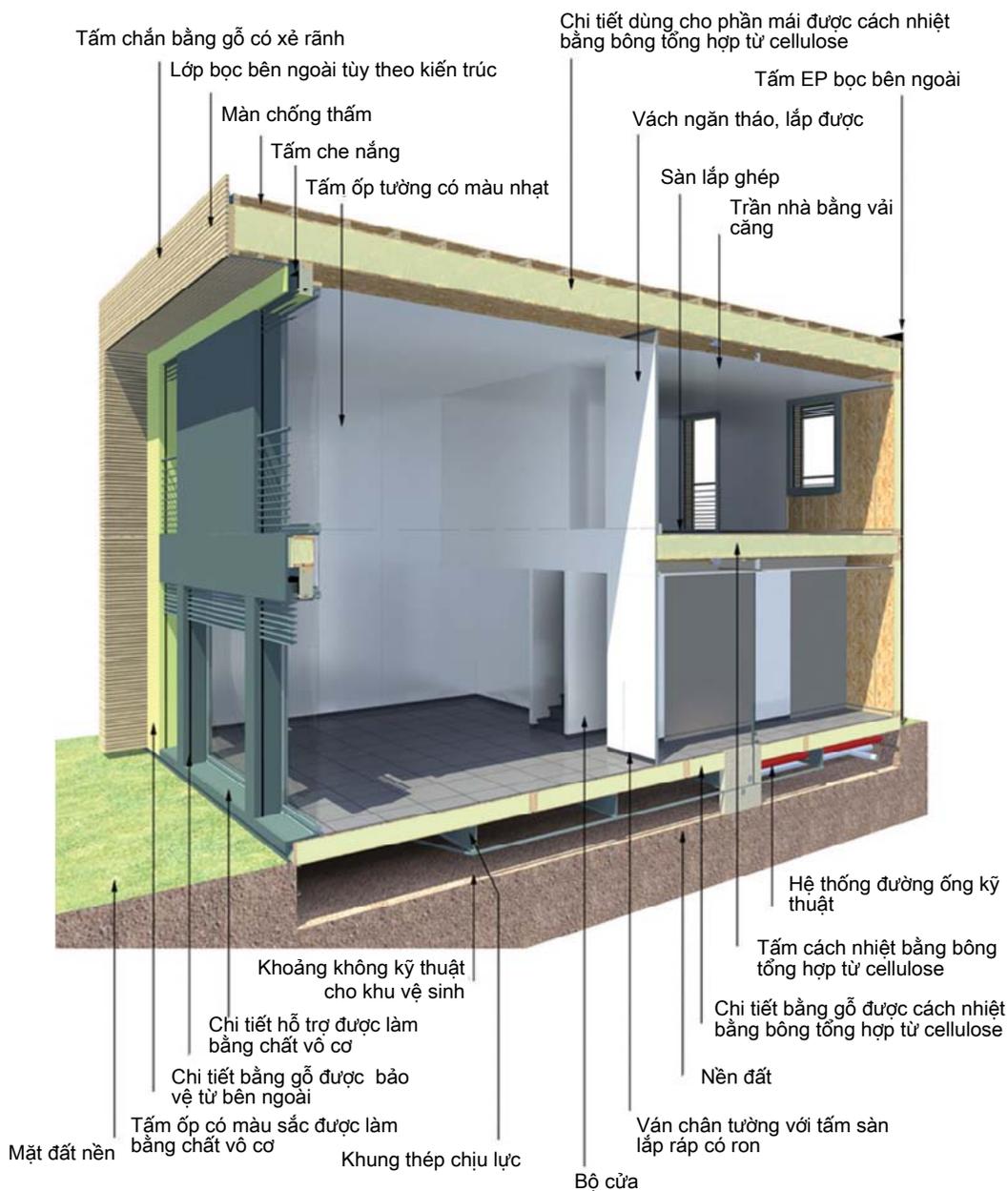
les compétences de ce groupe de développeur : ADEME, Cluster Rhône Alpes Eco-Energies, EDF énergies renouvelables, Agence locale de l'énergie du Grand Lyon, mais aussi de nombreuses associations et syndicats : Villes et aménagements durables, Maisons de Qualité, Destination Bois,...

c) Les déclinaisons

Ce principe constructif peut être étendu aux maisons individuelles. Le système technique fait en caissons hyper isolés et étanches permet de moduler la forme du bâti.

Exemple des maisons individuelles groupées :

Le process constructif MODULIFE est conçu pour



- Kiến trúc sư, chuyên gia thiết kế nội thất theo hướng bảo vệ con người và môi trường
- Các đơn vị nghiên cứu kỹ thuật chuyên về nhiệt, xây dựng bằng gỗ,
- Các đơn vị chuyên nghiên cứu âm thanh,
- Đơn vị hỗ trợ quản lý dự án chất lượng cao về môi trường,
- Các nhà quy hoạch, chuyên gia cảnh quan,
- Các bác sĩ chuyên về sức khỏe trong xây dựng và đô thị.

Ngoài ra, nhóm này còn phối hợp với nhiều đối tác khác như: Cơ quan môi trường và kiểm soát năng lượng, Nhóm đơn vị trong ngành năng lượng, tiết kiệm năng lượng, tăng cường các kỹ năng của nhà phát triển:

ADEME, Cluster Rhône Alpes Eco-Energies, EDF năng lượng tái tạo, Cơ quan năng lượng của Cộng đồng đô thị Lyon, các hội và đoàn thể: Hội thành phố và quy hoạch bền vững, Hội ngôi nhà chất lượng,...

c) Các biến thể

Nguyên tắc xây dựng bằng cách lắp ráp có thể áp dụng đối với nhà ở riêng lẻ. Các chi tiết tiên chế siêu cách nhiệt và kín khí cho phép lắp ráp ra các tòa nhà với nhiều hình dáng khác nhau.

Ví dụ lắp ráp nhà ở riêng lẻ theo nhóm:

Quy trình xây dựng MODULIFE được thiết kế phù hợp

s'adapter à des trames étroites ou larges suivant le cahier des charges de la ZAC ou du lotissement. La grande modularité des formes permet une large créativité dans l'expression architecturale en lien avec le site sur lequel elle se situe.

Création d'un espace supplémentaire

Les éléments démontés : caissons structure, panneaux façade, panneaux décoratifs intérieurs, garde-corps balcon,... sont tous réutilisés pour l'agrandissement.

Avantages :

- Economie,
- Rapidité (huit jours de chantiers), pas de déménagement provisoire, etc...
- Extension des réseaux électriques, fluides, VMC, etc... sont facilement raccordables.

Habitat collectif

Véritable enjeu, notamment dans le cas de renouvellement urbain, le collectif bois permet de répondre à la diversité recherchée avec une rapidité d'exécution en limitant l'impact du chantier. La conception générale consiste en une structure primaire dans laquelle s'intercalent des « tiroirs habitats » isolés indépendamment comme autant de maisons individuelles en hauteur. Ce système procure une

grande liberté architecturale dégagant de grandes terrasses extérieures support de jardins ou d'extensions (pièces habitables, vérandas...) : on pourrait le décrire comme un « habitat collectif individuel ». Il possède les avantages du collectif (accessibilité, sécurité, densité...) et le bénéfice de l'individuel (espaces extérieurs généreux, volumes, extensions internes et externes possibles).

- Utilisation de la fibre tissée : en intérieur dans la salle de bain qui permet d'avoir un plafond qui éclaire avec des leds ; et extérieur pour un effet visuel lisse très intéressant.
- Escalier contrasté qui permet aux personnes aux problématiques de vue de se déplacer en sécurité.
- Façade en pâte de bois.

Ce process constructif est ouvert aux architectes et maîtres d'ouvrages publics ou privés. Il devrait se répandre de plus en plus, vu le gain en temps et le coût limité : le coût d'objectif est très faible (1 100 euros/m²), il devrait continuer à baisser (prévision 2012 : 900 euros/m²). Son coût est moins élevé que celui d'une maison traditionnelle sans performance.

C'est une méthode qui intéresse beaucoup les bailleurs sociaux car il intègre une part d'ingénierie.



với nhiều lô đất có kích thước khác nhau. Các mô đun cho phép lắp ráp một cách linh hoạt để tạo ra các ngôi nhà phù hợp với đặc điểm của khu vực xung quanh.

Tạo thêm không gian

Các chi tiết: hộp kết cấu, tấm mặt tiền, tấm trang trí nội thất, lan can, ban công,...đều tái sử dụng được khi mở rộng căn nhà.

Ưu điểm:

- Tiết kiệm,
- Thi công nhanh (tám ngày), không cần chuyển nhà tạm thời, vv ...
- Mở rộng mạng điện, nước,...dễ dàng

Chung cư

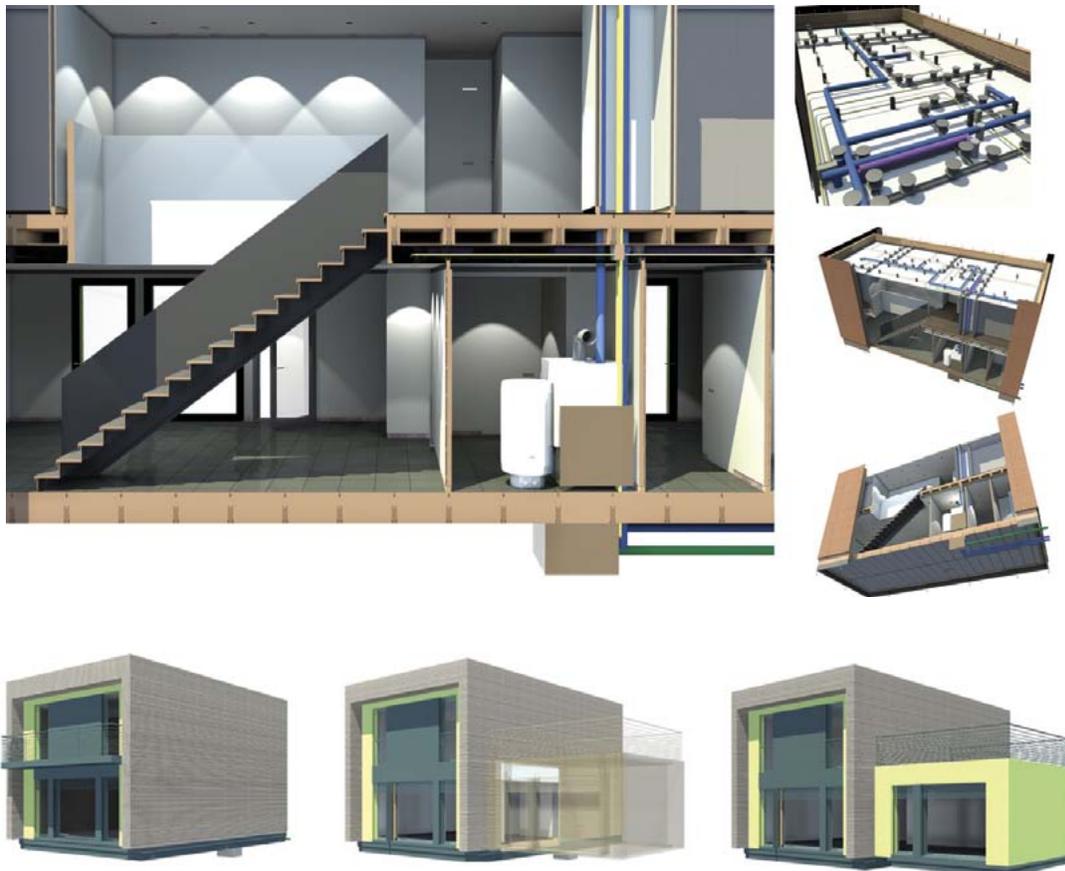
Chung cư lắp ráp bằng gỗ đáp ứng được các yêu cầu về sự đa dạng và thi công nhanh chóng đồng thời hạn chế các tác động tiêu cực của việc xây dựng. Đầu tiên, bộ khung kết cấu chung cho toàn chung cư sẽ được thực hiện. Sau đó, từng căn hộ sẽ được lắp ráp vào bộ khung này. Các căn hộ được cách ly và độc lập với nhau, giống như nhà riêng lẻ trên cao. Với quy trình này, kiến trúc sư có nhiều khoảng trống hơn để thiết kế các căn

hộ và tận dụng không gian để bố trí thêm vườn hoặc phần mở rộng cho căn hộ. Chung cư được lắp ráp theo cách này có đầy đủ lợi ích của chung cư truyền thống (khả năng tiếp cận, mật độ, an toàn...) và của nhà riêng lẻ (không gian bên ngoài rộng, dễ mở rộng...).

- Sử dụng sợi dệt: làm cho trần của phòng tắm sáng hơn.
- Cầu thang với màu sắc của các bậc tương phản nhau giúp người mắt kém có thể di chuyển một cách an toàn.
- Các mặt làm bằng bột gỗ.

Quy trình xây dựng này sẽ ngày càng phổ biến vì nó giúp tiết kiệm thời gian và chi phí. Chi phí hiện nay rất thấp (1.100 euro/m²) và sẽ tiếp tục giảm nữa (dự kiến trong năm 2012 là 900 euro/m²). Chi phí này thấp hơn so với chi phí xây dựng nhà theo cách truyền thống và không có hiệu quả năng lượng.

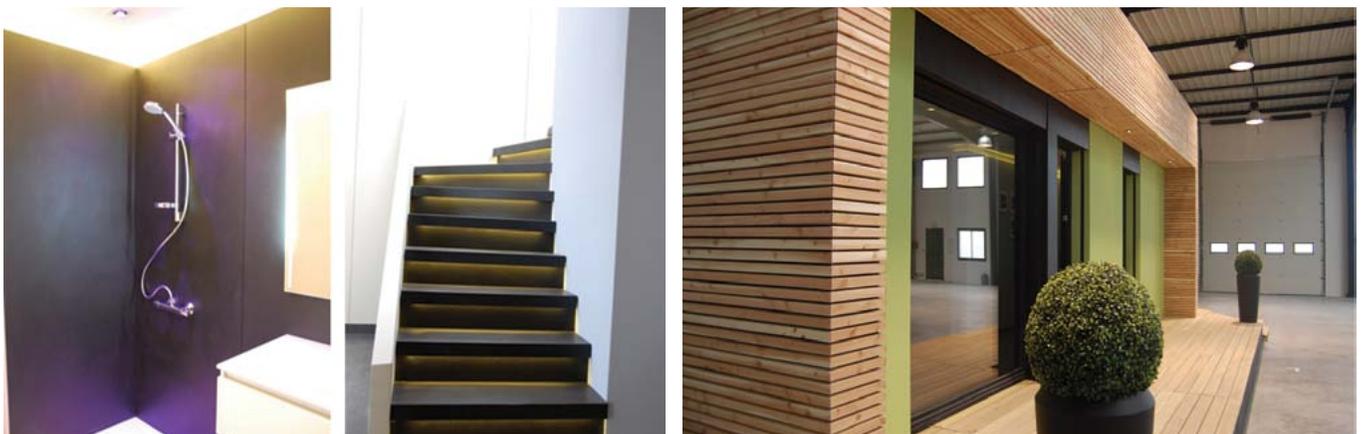
Các công ty đầu tư, xây dựng và quản lý nhà ở xã hội rất quan tâm đến quy trình này vì những lợi ích nêu trên. Đó là một phương pháp làm nhà cho thuê xã hội quan tâm vì nó đã bao gồm một phần chi phí thiết kế.



Création des modules habitables et des modules annexes / Thiết lập các mô-đun chính và mô-đun phụ



Lắp ráp nhiều ngôi nhà hoặc nhiều mô-đun để xây dựng một tòa nhà / Assemblage de plusieurs maisons ou modules pour constituer un immeuble



Chương trình hỗn hợp: tập hợp nhà riêng lẻ và chung cư / Programme mixte : maisons individuelles groupées, logement intermédiaires et logements collectifs



Remarques et échanges

Participant : le coût de 1 100 euros/m² tient-il compte de toutes les usines de production ? Y-a-t'il des limites de dimensions ou de poids pour chaque éléments ?

M. Roche : comme pour une usine qui assemble une voiture et qui sous traite, le coût intègre chaque pièce achetée, le montage de la maison et les honoraires de tous les partenaires.

La hauteur est fixée à 2 m 70, la largeur à 60 cm. Le poids et les dimensions sont limités pour que les éléments soient manu-portables. En revanche, le module intérieur est adapté en fonction des usages.

Participant : quelle garantie offrez-vous sur ces bâtiments et quelle est leur durée de vie ?

M. Roche : en France, certaines maison en bois datent du IX^{ème} siècle. Le bois est résistant, mais il y a des problèmes de mise en œuvre. Il a fallu passer par la validation du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) afin de garantir une certaine durée. Un des avantages de ce process est de permettre une grande flexibilité du logement : il peut être facilement réagencé en déclinant et reclinant les modules.

Participant : quel type de fondations faut-il ?

M. Roche : cela dépend de la nature du sol : s'il est compact et de bonne qualité, un système de visées en métal et en acier (2 m de haut) qui se dilate pour éviter l'arrachement suffit.

Ce système respecte beaucoup son site et son paysage. Quand le sol est mauvais, il faut des fondations en béton. Mais cela reste à éviter si possible. En évitant de couler du béton, on perturbe le site car il n'y a pas d'affouillements ni de déchets liés à la fabrication du béton sur place.

Participant : est-ce une maison passive ?

M. Roche : le standard tend vers le passif mais la performance dépend beaucoup de l'orientation du site. On arrive à entre 15 et 40 kWh²/an en énergie finale comprenant chauffage, ventilation, rafraîchissement et production d'eau chaude.

Participant : les constructions sur plusieurs étages sont-elles possibles ? Jusqu'à combien d'étages est-ce possible ?

M. Roche : au-delà de R+3, et jusqu'à R+5, il faut :

- renforcer la structure par contreventement,
- renforcer au niveau des caissons,
- rajouter des pièces en bois massifs pour réaliser une structure en porte à faux et consolider la structure.

Sur un bâtiment au-delà de R+5, des structures poteau-poutre en béton deviennent nécessaires.

2. Le projet Descartes

a) Présentation du projet

Il s'agit du projet des Ponts et Chaussées à Paris, école publique qui forme des ingénieurs d'Etat d'élite dans le domaine des infrastructures et super-structures, aménagement du territoire.

L'Etat et l'école Ponts et Chaussées ont organisé un concours international en juillet 2010 pour créer le premier bâtiment public à énergie positive. L'Atelier Roche a remporté le concours à l'unanimité sur quatre critères : performance, usage, coût, esthétisme.

Le bâtiment abrite des activités de recherche, d'innovation et d'éducation.

L'Atelier Roche a répondu en équipe à ce concours. La méthode de travail et la gouvernance du projet sont très importantes au vu du nombre important d'intervenants sachant que l'Atelier Roche était mandataire de l'équipe.

L'équipe de maîtrise d'œuvre était en effet composée de :

- Architecte mandataire : Atelier Roche et Associés
- BET Fluides / Thermicien : cabinet Olivier Sidler / Enertech
- BET Environnement : Terre Eco
- Qualité Santé Bâtiment : Médieco / docteur Suzanne Déoux
- Paysagiste / VRD : Atelier LD
- BET Structure : Cabut
- Economiste : Trompille
- Acoustique : Génie Acoustique
- Coordinateur sécurité : P2C
- OPC : BRM ingénierie

Budget : 12 M€ (coût construction)

5000 m² SHON

Le site comprend : une école d'architecture, le ministère de l'écologie ainsi que l'actuelle Ecole des Ponts et Chaussées.

Nhận xét và trao đổi

Học viên: giá 1.100 euro/m² có tính tiền khấu hao đầu tư nhà máy sản xuất các chi tiết không? Các chi tiết có bị giới hạn về kích thước hay khối lượng không?

Ông Roche: Việc lắp ráp nhà cũng giống như nhà máy lắp một chiếc ô tô. Nhà máy đặt hàng cho các doanh nghiệp sản xuất phụ tùng, sau đó đưa đến nhà máy lắp ráp. Chúng tôi cũng đặt hàng cho doanh nghiệp. Giá 1.100 euro/m² là đã tính tất cả các chi phí.

Chiều cao của các chi tiết được giới hạn ở mức 2m70, chiều rộng là 60 cm. Khối lượng và kích thước được giới hạn để có thể di chuyển các chi tiết bằng tay.

Việc vận chuyển các chi tiết tiền chế khiến phải tiêu chuẩn hóa kích thước của các chi tiết, do đó hạn chế sự sáng tạo kiến trúc. Ngoài ra, vận chuyển còn có nguy cơ làm cho các chi tiết bị rơ, ảnh hưởng đến chất lượng lắp ráp tòa nhà.

Học viên: Tòa nhà lắp ráp được bảo hành bao lâu và có tuổi thọ bao nhiêu năm?

Ông Roche: ở Pháp, một số ngôi nhà bằng gỗ có từ thế kỷ XIX. Gỗ rất bền, nhưng vấn đề là chúng ta thi công và sử dụng như thế nào. Các chi tiết tiền chế phải được Trung tâm khoa học và kỹ thuật xây dựng chứng nhận trước khi đưa vào sử dụng. Một trong những ưu điểm của quy trình xây dựng này là nó cho phép nói rộng hoặc thu hẹp căn nhà dễ dàng bằng cách thêm hoặc bớt một số mô-đun.

Học viên: Móng của các tòa nhà này được làm như thế nào?

Ông Roche: điều đó còn tùy thuộc vào tính chất của đất: nếu đất có chất lượng tốt, thì làm hệ thống cọc vít bằng thép dài 2m. Cách làm này bảo vệ cảnh quang thiên nhiên tại công trường.

Khi đất xấu, cần đổ bê-tông. Nhưng điều này nếu có thể thì nên tránh. Tránh đổ bê-tông, tức là tránh gây hại đến cảnh quan, môi trường.

Học viên: Căn nhà lắp ráp có tiêu thụ ít năng lượng không?

Ông Roche: Đó là điều chúng tôi hướng đến, tuy nhiên hiệu quả năng lượng còn phụ thuộc nhiều vào đặc điểm của nơi lắp ráp. Hiện nay, căn nhà lắp ráp tiêu thụ từ 15 và 40 kWh²/năm bao gồm các hạng mục: sưởi ấm, thông gió, làm mát và máy nước nóng.

Học viên: có thể xây dựng ở nhiều tầng không? và có thể xây dựng bao nhiêu tầng?

Ông Roche: có thể lắp ráp đến 5 tầng, nhưng cần:

- Tăng cường cấu trúc bằng cách giằng,
- Làm thêm các chi tiết bằng gỗ đặc để tăng cường kết cấu,
- Thêm hàng loạt các miếng gỗ để thực hiện cấu trúc phần chên vênh nguy hiểm và để củng cố cấu trúc.

Trên tòa nhà trên 5 tầng, cần tăng cường thêm kết cấu bằng đà bê-tông.

2. Dự án Descartes

a) Giới thiệu dự án

Đây là dự án của Trường Cầu Đường Paris, trường công lập đào tạo các kỹ sư cao cấp trong lĩnh vực quy hoạch, cơ sở hạ tầng và cấu trúc thượng tầng.

Nhà nước và Trường Cầu Đường đã tổ chức cuộc thi thiết kế quốc tế vào tháng 7/2010 để chọn đơn vị tư vấn thiết kế cho tòa nhà công đầu tiên có năng lượng dương. Công ty kiến trúc Roche đã thắng cuộc thi ở cả 4 tiêu chí: hiệu quả, sử dụng, giá cả, thẩm mỹ.

Tòa nhà là nơi thực hiện các hoạt động nghiên cứu, sáng tạo và giáo dục.

Công ty kiến trúc Roche tham dự cuộc thi cùng với một ê-kíp. Vì có rất nhiều đơn vị trong ê-kíp nên phương pháp điều phối rất quan trọng.

Ê-kíp tư vấn thiết kế gồm các đơn vị sau:

- Kiến trúc sư, trường nhóm tư vấn: Công ty kiến trúc Roche
- Nhiệt: công ty Olivier Sidler / Enertech
- Môi trường: Công ty Terre Eco
- Chất lượng y tế xây dựng: Công ty Médieco / bác sĩ Suzanne Déoux
- Thiết kế cảnh quan: Công ty LD
- Kết cấu: Công ty Cabut
- Kinh tế: Công ty Trompille
- Âm thanh: Công ty Génie Acoustique
- Điều phối an ninh: P2C
- OPC: Công ty BRM

Ngân sách: 12 triệu € (chi phí xây dựng)

5000 m² diện tích sàn

Khu vực này gồm: Trường học kiến trúc, Bộ sinh thái, Trường Cầu Đường.

Le cahier des charges précise que l'objectif est d'arriver à un projet environnemental à énergie positive sous labellisation « BEPOS ».

b) Les principes de construction durable au sein du bâtiment

Le bâtiment produit 23 % d'énergie de plus qu'il n'en consomme. Un travail important a été fait sur les photopiles pour atteindre cette performance, ils sont intégrés sous forme de panneaux.

Une part importante de la consommation est liée aux usages notamment du fait du travail de recherche sur des machines puissantes qui dégagent de la chaleur de façon importante.

La demande d'un bâtiment performant ne doit pas dépasser la température de 28°C tout au long de l'année. Avec une faible ouverture au Sud et d'importante surface vitrée au nord, le bâtiment laisse entrer la lumière naturelle tout en évitant la surchauffe. Une partie de l'eau de pluie s'infiltre dans le sol, une autre partie est récupérée dans un bassin. Une partie est réutilisée pour l'entretien, le rafraîchissement des façades, l'arrosage...

Afin d'optimiser les apports solaires, les fenêtres ont été dimensionnées sur mesure, en fonction des besoins en luminosité et apports de chaleurs.

La création d'une peau permet d'envelopper le bâtiment constituée d'une maille laiton dans laquelle sont introduits les composants photovoltaïques. Les espaces extérieurs sont végétalisés au maximum afin de rafraîchir le bâtiment.

La base du bâtiment est en béton pour obtenir une bonne inertie là où se trouve l'amphithéâtre ; le revêtement extérieur est recouvert d'une façade de pierre.

La façade préfabriquée en bois permet un gain de temps dans le montage et une approche technologique fine. L'ensemble est découpé en lamelle de 14 mètres de long.

Un des défis est de faire vivre ensemble trois pôles très différents dans un seul bâtiment. Un jardin commun relie les différents pôles tout en permettant de tempérer l'environnement. Des espaces communs comme les cafétérias, photocopieurs, jardins contribuent à faire parler, communiquer et se rencontrer les usagers des trois pôles.



Điều kiện sách của dự án yêu cầu phải xây dựng “Tòa nhà môi trường” và có năng lượng dương “BEPOS”.

Theo phương án thiết kế của Công ty kiến trúc Roche, Tòa nhà Descartes là tòa nhà năng lượng dương đối với mọi nhu cầu sử dụng.

b) Nguyên tắc xây dựng tòa nhà Descartes

Tòa nhà sản xuất năng lượng nhiều hơn 23% so với năng lượng mà nó tiêu thụ. Để đạt được điều này, nhiều tấm năng lượng mặt trời được lắp đặt vào tòa nhà để sản xuất điện. Tòa nhà này tiêu thụ rất nhiều năng lượng vì các nghiên cứu thường sử dụng hệ thống máy móc rất mạnh và tỏa ra rất nhiều nhiệt.

Yêu cầu của một tòa nhà hiệu quả môi trường là nhiệt độ trong tòa nhà không được vượt quá 28°C trong suốt cả năm. Với cửa mở nhỏ ở hướng Nam và diện tích bề mặt bằng kính lớn ở phía Bắc, tòa nhà lấy ánh sáng tự nhiên và không hấp thụ quá nhiều nhiệt. Một phần nước mưa được cho thấm vào đất, phần còn lại được

thu vào bể để tưới cây, làm mát các bề mặt của tòa nhà,...

Các cửa sổ được thiết kế tùy theo nhu cầu ánh sáng và nhiệt của từng phòng.

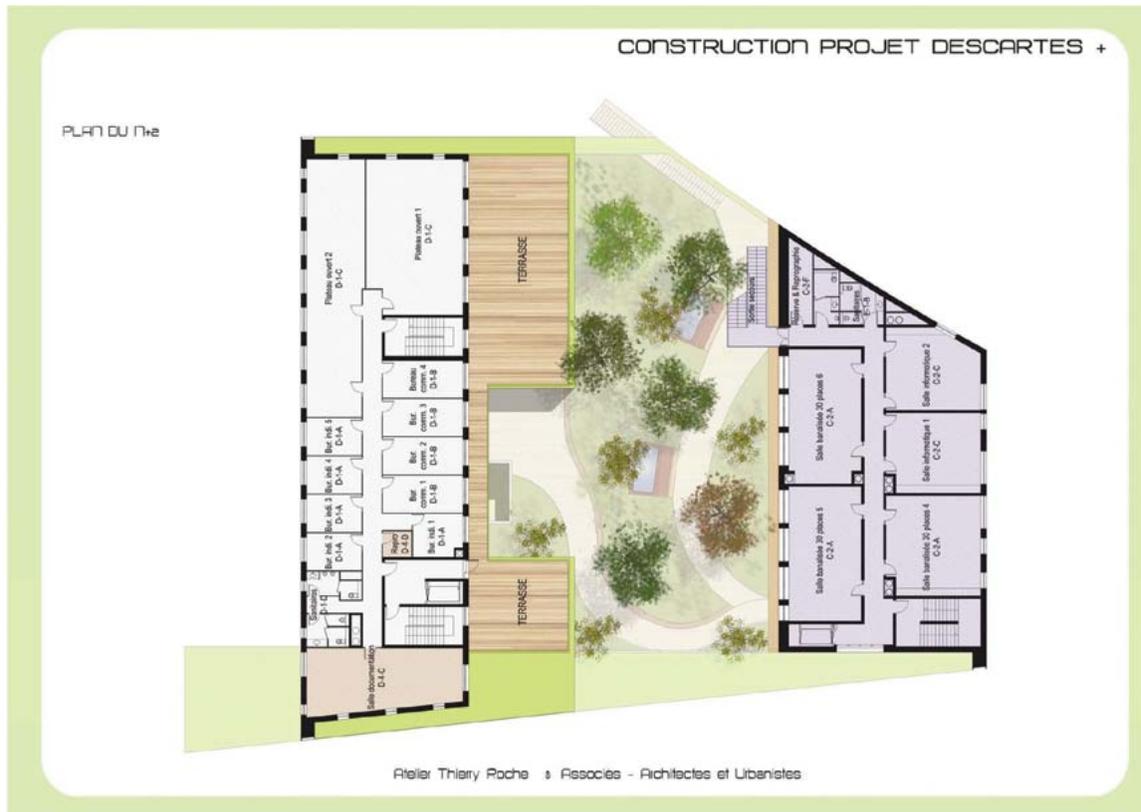
Các viên bi năng lượng mặt trời được tích hợp vào vỏ bọc của tòa nhà. Phần bên ngoài tòa nhà được trồng rất nhiều cây xanh để làm mát tòa nhà. Nền của tòa nhà tại khu vực có giếng đường được làm bằng bê-tông để có quán tính nhiệt tốt, các mặt bên ngoài được phủ bằng một lớp đá.

Mặt tiền được làm sẵn bằng các tấm gỗ được cắt thành bản dài 14 mét giúp tiết kiệm thời gian.

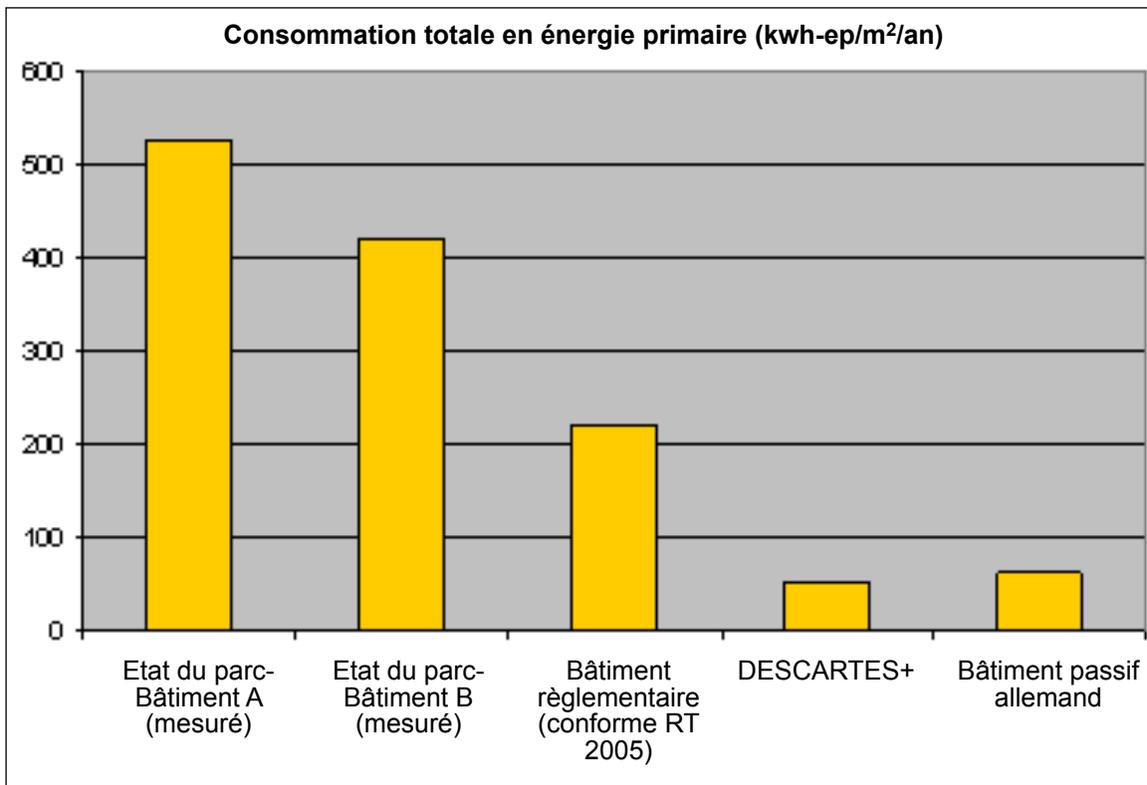
Một trong những thách thức của dự án là phải kết nối tốt ba khu vực khác nhau trong một tòa nhà. Một khu vườn chung kết nối các khu vực khác nhau của tòa nhà và làm mát tòa nhà. Các khu vực chung như khu cà phê, máy photocopy, vườn là nơi để mọi người gặp gỡ, trò chuyện.



Plan du site / Địa điểm dự án

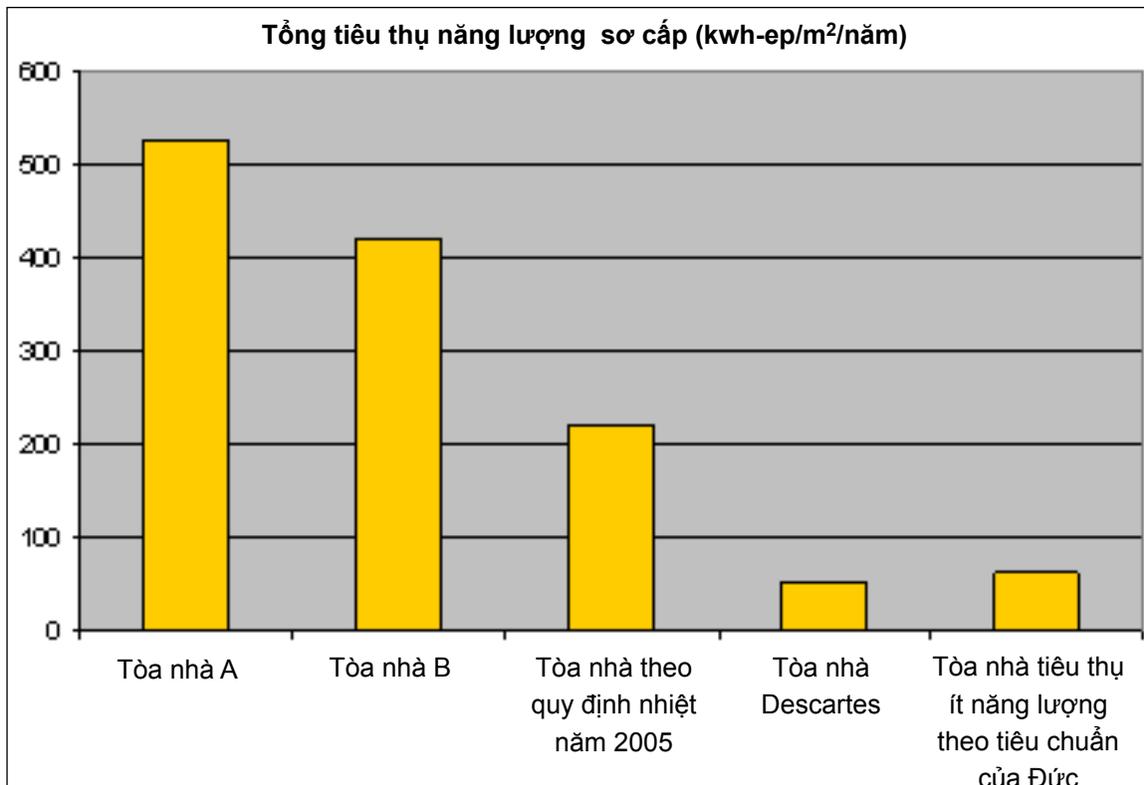


Comparaison des bilans énergétiques du projet DESCARTES + et du bâtiment existant



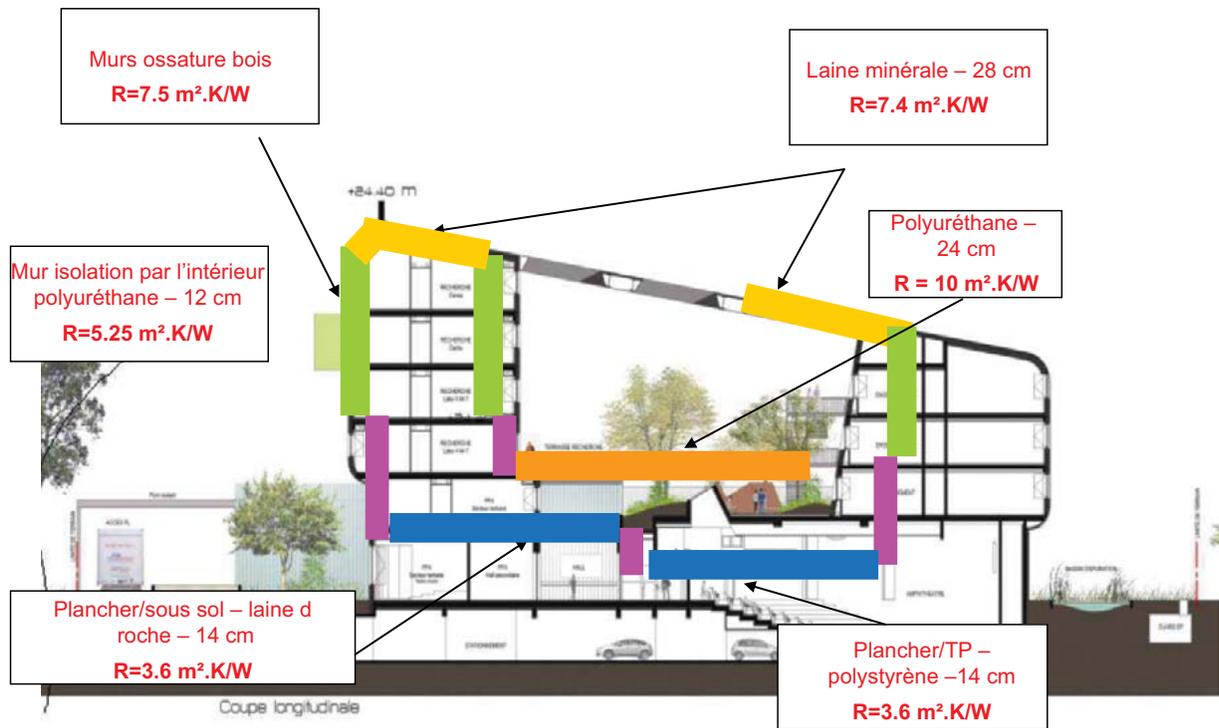


So sánh bảng tổng kết năng lượng của dự án DESCARTES và của tòa nhà hiện nay



Le projet DESCARTES + prévoit une réduction des postes de consommation dit « spécifiques », qui représentent 42% des consommations totales.

Isolation de l'enveloppe : optimisation de la sur-isolation par rapport à sa fonction



Enveloppe du bâtiment :

- Isolation poussée de l'enveloppe
- Traitement de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe
- Mise en œuvre de systèmes et équipements performants

	kWh-ep/m²/an
Chauffage	6,9
Climatisation	5,4
Auxiliaires chauffage et ventilation	19,6
Eclairage	20,5
Bureautique	46,8
Divers	11,0
Non déterminé	0,0
Electricité Halle	0,0
Chauffage Halle	2,2
TOTAL	112,5

Un travail de détail est mené pour supprimer tous les ponts thermiques. Tous les isolants par exemple sont retournés pour éviter les ponts thermiques.

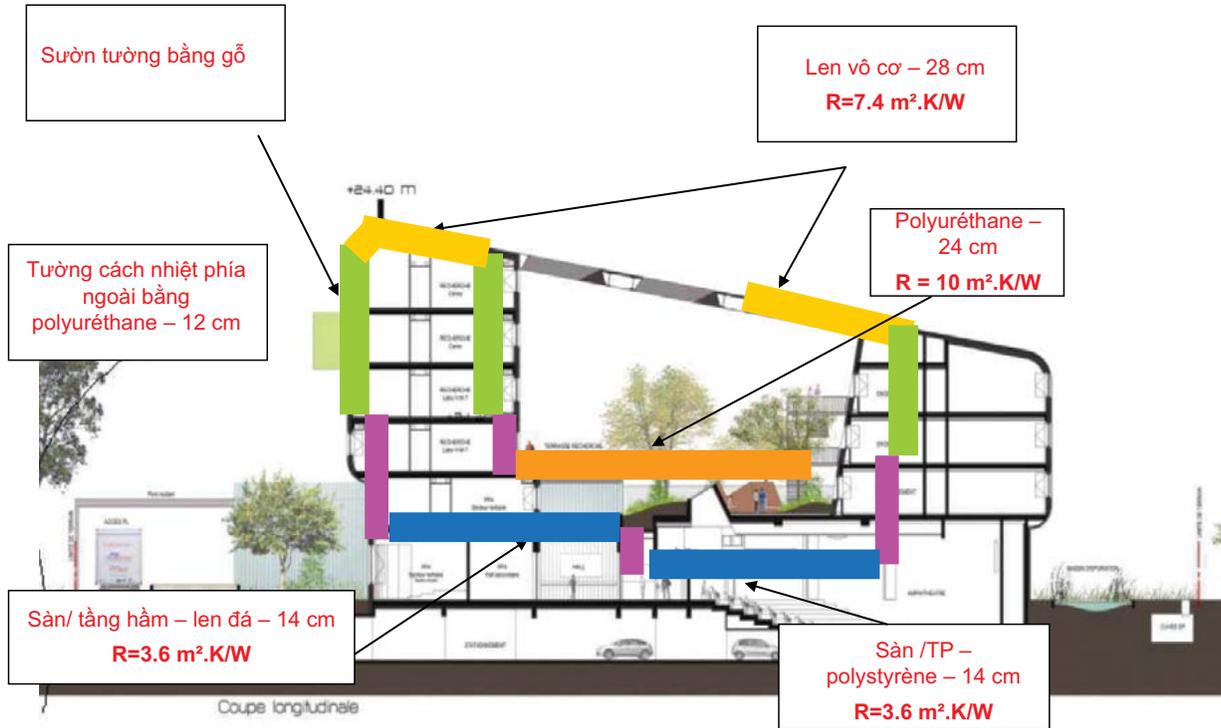
Isolation de l'enveloppe : les vitrages :

- Limitation des surfaces vitrées à 18% de la surface utile
- Mise en œuvre de menuiseries bois-alu triple vitrage les façades orientées Nord, Est et Ouest : $U_w = 0.9 \text{ W/m}^2.K$, $G=50\%$
- Menuiseries bois-alu double vitrage peu émissif avec lame d'argon en façades Sud : $U_w = 1.7 \text{ W/m}^2.K$, $G=60\%$



Dự án DESCARTES dự kiến giảm tiêu thụ năng lượng ở các thiết bị văn phòng, máy tính vốn chiếm đến 42% tổng tiêu thụ điện của tòa nhà.

Cách nhiệt cho vỏ bọc tòa nhà: tối ưu hóa lớp cách nhiệt tùy theo khu vực



Vỏ bọc của tòa nhà:

- Cách nhiệt rất tốt
- Kín khí
- Các hệ thống và thiết bị có hiệu quả năng lượng cao

	kWh-ep/m ² /năm
Sưởi ấm	6,9
Điều hòa nhiệt độ	5,4
Thông gió	19,6
Chiếu sáng	20,5
Thiết bị văn phòng	46,8
Thiết bị khác	11,0
Chưa xác định được	0,0
Điện sử dụng ở sảnh	0,0
Sưởi ấm ở sảnh	2,2
TỔNG CỘNG	112,5

Tất cả các cầu nhiệt đều bị loại bỏ. Ví dụ: tất cả các lớp cách nhiệt được lật lại để tránh cầu nhiệt.

Cách nhiệt bên ngoài: kính:

- Hạn chế bề mặt kính ở mức 18% bề mặt hữu dụng
- Lắp đặt cửa sổ có ba lớp kính đặt ở các mặt Bắc, Đông và Tây: $U_w = 0.9 \text{ W/m}^2.K$, $G = 50\%$
- Đồ mộc – kính hai lớp ít phát xạ với bản argon ở hướng Nam: $U_w = 1.7 \text{ W/m}^2.K$, $G = 60\%$

Les systèmes thermiques : chauffage/rafraîchissement :

Un système de boucle d'échange de calories est installé comprenant 23 sondes géothermiques verticales, d'une profondeur de 78 mètres.

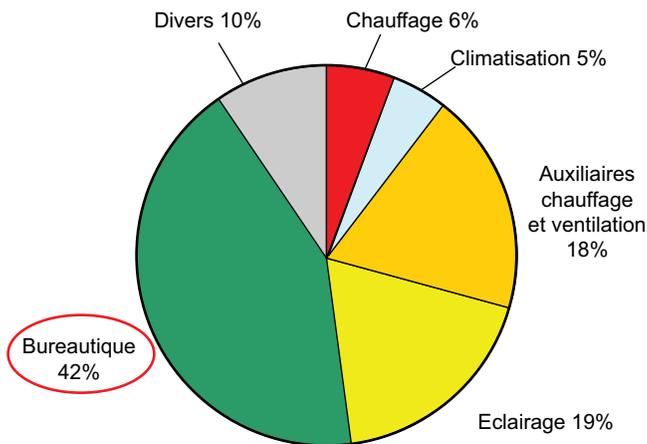
Les systèmes : réduction des consommations d'électricité :

Un serveur est installé à l'étage : il est indépendant thermiquement et permet d'être proche des utilisateurs pour éviter les pertes de données.

La bureautique représente une marge d'économie intéressante. C'est le principal enjeu des BEPOS.

Il est possible d'agir sur deux plans :

1. Intégration en phase conception
 - Regroupement des usages : reprographie, serveurs
 - Double réseau d'électricité
2. Le rôle des usagers



Réduction des consommations électriques = réduction des besoins de climatisation, DOUBLE ECONOMIE

Ce bâtiment est un prototype à énergie positive à 23%. Il sera suivi et mesuré dans le cadre de la certification HQE® et de sa labellisation. Il ne pourra être un succès qu'avec l'implication de tous les intervenants.

Ce projet alimente la base de données nationale qui permet d'avoir un retour sur l'ensemble du territoire.

L'objectif est d'atteindre en 100 ans un bilan énergétique nul.



c) Une approche plus globale

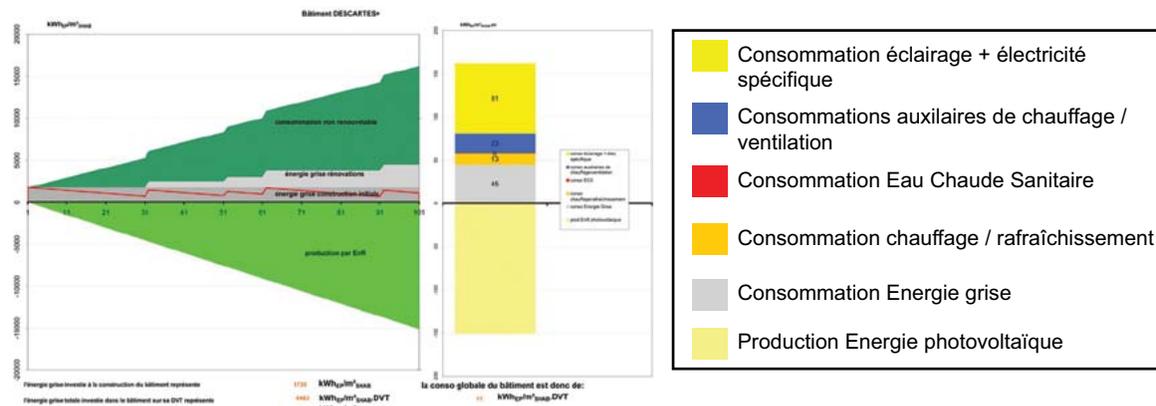
Dans le cadre d'un projet de BEPOS, l'énergie grise et le déplacement des personnes peuvent lui faire perdre tout son sens et son intérêt.

Etanchéité de l'enveloppe à l'air :

Une mauvaise étanchéité à l'air entraîne des conséquences telles que :

- une dégradation du confort des usagers,
- une mauvaise conservation du bâti liée notamment à une condensation au point de rosée dans les parois extérieures,

Consommation et production énergétique globale sur la durée de vie du bâtiment Descartes



Hệ thống nhiệt: sưởi/làm mát:

Hệ thống đường ống có trao đổi calo được thiết lập bao gồm 23 máy địa nhiệt, có đường ống đặt sâu đến 78 m.

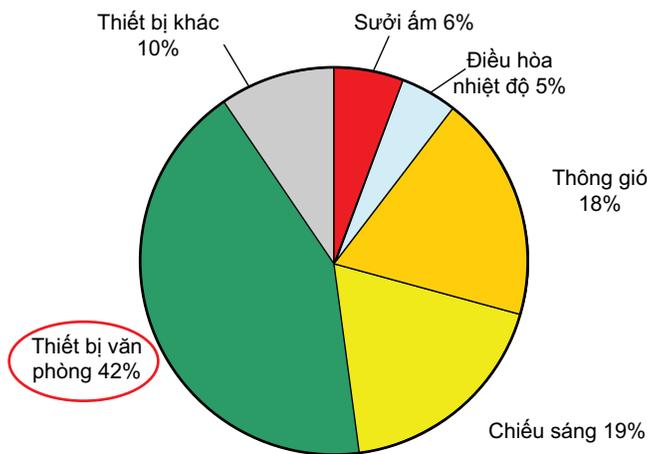
Hệ thống: giảm tiêu thụ điện :

Một máy chủ được thiết lập ở mỗi tầng và được cách nhiệt với các phần còn lại. Máy chủ gần với người sử dụng để tránh mất dữ liệu.

Có thể tiết kiệm được rất nhiều điện từ các thiết bị văn phòng. Đó là thách thức chính của tòa nhà năng lượng dương.

Có thể tác động đến hai mặt sau để giảm tiêu thụ năng lượng:

1. Khâu thiết kế
 - Sử dụng chung các thiết bị văn phòng : máy in, máy chủ
 - Mạng điện đôi
2. Người sử dụng



Giảm tiêu thụ điện = giảm nhu cầu sử dụng điều hòa khí hậu,
TIẾT KIỂM GẤP ĐÔI

Tòa nhà Descartes là tòa nhà năng lượng dương đến 23%.

Quá trình vận hành của tòa nhà cũng sẽ được theo dõi. Tòa nhà này chỉ có thể thành công với sự tham gia của tất cả các bên liên quan.

Dữ liệu về quá trình vận hành của tòa nhà cũng được đưa vào hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia để phân tích các tòa nhà tiêu thụ năng lượng thấp trên toàn lãnh thổ.

c) Tiếp cận toàn diện hơn

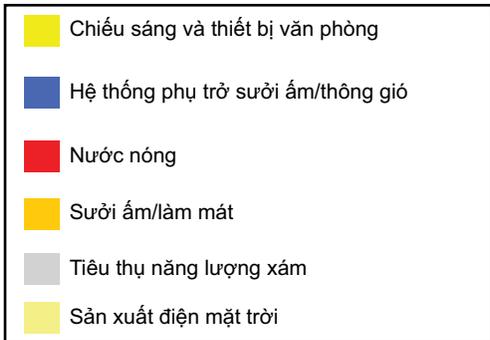
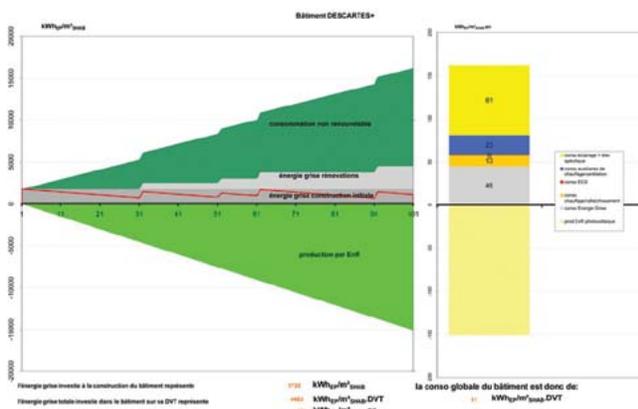
Trong khuôn khổ dự án tòa nhà năng lượng dương, năng lượng xám và việc đi lại của con người có thể làm mất đi ý nghĩa và lợi ích của tòa nhà năng lượng dương.

Tính kín khí của lớp vỏ bọc tòa nhà :

Hệ thống kín khí tồi dẫn đến các hậu quả như:

- Mất đi sự thoải mái của người sử dụng,
- Tòa nhà dễ bị xuống cấp do nước đọng ở mặt ngoài,

Tổng tiêu thụ và sản xuất năng lượng trong suốt vòng đời của tòa nhà Descartes



- une augmentation très forte de la consommation de chauffage ou de la climatisation, avec obligation de forcer sur la climatisation pour compenser les déperditions.

Il est nécessaire d'installer des parois complètement étanches pour éviter ces pertes.

Une fois la mise en œuvre terminée, il convient de réaliser un test d'étanchéité à l'air.

Dans une maison classique en France, l'ensemble des fuites équivaut à une porte perpétuellement ouverte alors que sur le bâtiment DESCARTES, l'ensemble des fuites équivaut à une petite ouverture de quelques cm. Elles sont essentiellement dues aux prises électriques et à la jonction entre le châssis et le mur.

En cas de mauvaise étanchéité, la consommation peut aller jusqu'à plus 170%.

Mais lorsqu'un bâtiment est très étanche, il exige aussi une excellente ventilation mécanique car il y a peu ou prou d'air naturel qui y circule.

Remarques et échanges

Participant : au niveau du sous-sol que prévoit le projet Descartes en matière de ventilation et d'éclairage ?

M. Roche : le sous-sol est dédié aux véhicules. L'éclairage fonctionne par télé-détection de véhicules. La législation autorise la ventilation naturelle. L'amphithéâtre est à moitié enterré et est alimenté par un puits de lumière.

Participant : concernant l'énergie photovoltaïque, est-ce que le remplacement des composantes du photovoltaïque au cours de son existence est pris en compte dans le calcul global de l'énergie grise de la vie du bâtiment ?

M. Roche : le problème n'est pas dans les panneaux mais plus dans les connections et les onduleurs qui ont une durée de vie de 5 à 7 ans. Les composants ne viennent pas de Chine. Les organismes d'assurance refusent de s'engager si dans le système du panneau il y a un ou plusieurs composants produits en Chine. On travaille beaucoup avec des systèmes japonais ou allemands, qui comprennent des panneaux d'une durée de vie de 30 ans. On rencontre actuellement un problème d'approvisionnement pour les composants provenant du Japon.

En France, le système est très particulier car l'énergie produite ne sert pas directement au bâtiment (pas de batteries) mais est revendue à EDF à un prix très intéressant. EDF rachète donc cette énergie à un prix supérieur à la revente de cette même énergie au particulier. L'énergie photovoltaïque est indirectement subventionnée par l'état qui fixe le prix de rachat de l'énergie photovoltaïque. Ce système engendre des effets pervers : du fait de l'attractivité du prix de revente de l'énergie, énormément d'entreprises ont fait des demandes de raccordement. EDF n'a eu ni les moyens techniques ni les moyens humains pour répondre à cette demande, et a demandé un réajustement du prix de rachat.

Un autre problème apparaît lors des incendies : lorsque les pompiers interviennent et même si l'alimentation des panneaux est coupée, ils restent en tension. Les pompiers en intervention subissent donc des décharges.

Il n'y a actuellement pas d'obligation mais la tendance est à mentionner l'énergie grise. Peut-être cela aboutira-t-il à une réglementation.

Participant : comment agit la zéolithe ? par absorption ?

M. Roche : la zéolithe est une roche naturelle qui absorbe et éclate les composantes organiques volatiles qui perdent de leur propriétés et sert ainsi d'épurateur d'air naturel.

Participant : quel est le coût d'une telle construction ?

M. Roche : dans le coût global, l'ingénierie correspond à 12% du coût de la construction, l'architecte mandataire touche 50% de ces 12%. Plus le bâtiment est cher et plus l'ingénierie touche de l'argent. Le paradoxe aujourd'hui est que l'on nous demande de construire moins cher en étant plus performant : nous travaillons donc plus pour répondre à cette demande avec automatiquement moins d'honoraires puisque les coûts baissent.

Et pour vous qu'en est-il au Vietnam ?

Participant : au Vietnam, l'ingénierie touche 2 % avec une responsabilité importante.

Participant : quel est le rôle de l'atrium au-delà des objectifs de rencontres ? Pourquoi ne pas faire ce lieu de rencontre à l'extérieur ?

- Tăng mạnh tiêu thụ điện để chạy lò sưởi hoặc máy điều hòa không khí để bù vào lượng nhiệt bị thất thoát.

Cần có vỏ bọc kín hoàn toàn để tránh thất thoát nhiệt. Mỗi khi lắp đặt vỏ bọc tòa nhà xong, cần phải kiểm tra độ kín khí.

Trong một căn nhà thông thường ở Pháp, toàn bộ các lỗ rò rỉ tương đương với một cánh cửa luôn luôn mở. Trong tòa nhà DESCARTES, toàn bộ các lỗ rò rỉ tương đương với một lỗ nhỏ vài cm. Đó là chỗ ổ điện và chỗ giáp giữa khung cửa sổ và tường.

Nếu tòa nhà không kín khí, tiêu thụ điện có thể tăng lên đến 170%.

Nhưng nếu tòa nhà quá kín khí, thì cần phải có hệ thống thông gió cơ học tốt bởi vì có rất ít không khí tự nhiên lưu thông trong đó.

Nhận xét và trao đổi

Học viên: Hệ thống thông gió và chiếu sáng trong tầng hầm của dự án Descartes được tổ chức như thế nào?

Ông Roche: Tầng hầm được dành riêng cho bãi đậu xe. Hệ thống chiếu sáng sử dụng thiết bị cảm ứng để nhận biết có xe ra vào. Luật cho phép thông gió tự nhiên. Giãng đường có một nửa bị đặt âm trong lòng đất và được chiếu sáng bằng giếng trời.

Học viên: Dự án có tính việc thay mới tấm năng lượng mặt trời vào tổng tiêu thụ năng lượng xám của tòa nhà không?

Ông Roche: Vấn đề không phải nằm ở các tấm năng lượng mặt trời, mà nằm ở bộ đấu nối và bộ biến tần có thời gian sử dụng 5 đến 7 năm. Chúng tôi không nhập các thiết bị này từ Trung Quốc. Các công ty bảo hiểm từ chối bảo hiểm hệ thống điện mặt trời nếu trong hệ thống đó có các chi tiết được sản xuất tại Trung Quốc. Do đó, chúng tôi nhập khẩu các chi tiết này từ Nhật hoặc Đức. Các tấm năng lượng mặt trời có tuổi thọ 30 năm.

Ở Pháp, tòa nhà không tiêu thụ trực tiếp điện do nó tạo ra, do đó không cần dùng acquy để trữ. Điện do tòa nhà sản xuất ra được bán trực tiếp cho Công ty điện lực Pháp (EDF) ở một mức giá rất hấp dẫn và sau đó hòa vào lưới điện chung. EDF mua điện được sản xuất từ năng lượng tái tạo ở mức giá cao hơn giá bán điện cho hộ dân. Nhà nước ấn định giá mua điện của EDF. Đây là cách để nhà nước gián tiếp hỗ trợ cho việc sử dụng năng lượng tái tạo. Tuy nhiên, cách làm này cũng có điểm hạn chế: do giá bán điện cho EDF cao, nên rất nhiều đơn vị và cá nhân lắp đặt điện mặt trời và yêu cầu được đấu nối vào lưới điện. Điều này khiến cho EDF không đủ nhân lực và phương tiện để đáp ứng nhu cầu này. Do đó, EDF đã đề nghị nhà nước điều chỉnh giá mua điện.

Một vấn đề khác phát sinh từ sản xuất điện mặt trời. Đó là khi có hỏa hoạn, mặc dù đã cắt điện, nhưng điện vẫn còn tích trữ ở các tấm năng lượng mặt trời, nên gây nguy hiểm cho lính cứu hỏa.

Việc tính toán mức tiêu thụ năng lượng xám hiện nay chưa bị bắt buộc, nhưng nếu cần thiết, các đơn vị nghiên cứu chuyên ngành có thể tính được.

Học viên: Chất zeolite hoạt động như thế nào? Nó hấp thụ bụi phải không?

Ông Roche: Zeolite có nguồn gốc từ đá tự nhiên, nó hấp thụ và phá vỡ các hợp chất hữu cơ bay lơ lửng trong không khí. Do đó các hợp chất này bị mất đặc tính nguy hại cho con người và nhờ vậy không khí trong nhà trong lành hơn.

Học viên: Chi phí thiết kế cho tòa nhà này là bao nhiêu?

Ông Roche: Chi phí thiết kế chiếm 12% chi phí xây dựng. Kiến trúc sư hưởng 50% của 12% đó. Như vậy, chi phí xây dựng tòa nhà càng cao, thì thù lao của kiến trúc sư càng cao. Nhưng nghịch lý hiện nay là tất cả các chủ đầu tư đều yêu cầu xây dựng rẻ hơn và hiệu quả môi trường cao hơn. Vì thế, kiến trúc sư phải làm việc nhiều hơn, nhưng thù lao được hưởng lại thấp hơn. Ở Việt Nam thì sao ?

Học viên: Ở Việt Nam, chi phí thiết kế là 2%, nhưng kiến trúc sư có trách nhiệm rất nặng

Học viên: Vai trò sân trong là gì ngoài việc là nơi gặp gỡ? Tại sao không làm nơi gặp gỡ ở bên ngoài tòa nhà?

M. Roche : l'objectif est de créer des lieux d'échanges le plus au centre du bâtiment, pour inciter fortement la rencontre. Dans tous les cas, cela permet d'améliorer le micro climat. Mais l'Atelier Roche a aussi réalisé d'autres bâtiments sans atrium.

Réactions diverses des participants :

Au Vietnam :

- La conception est pensée sans tenir compte des consommations d'énergie.
- Les habitants ne sont pas assez sensibilisés à ces enjeux
- Des mesures sont prises, mais elles sont dispersées, pensées sans vision stratégique globale (exemple des subventions à l'eau chaude solaire).
- Le Ministère de la construction a classé les immeubles en différentes catégories en fonction des standings, sans tenir compte de l'aspect environnemental ou du confort de vie.
- Les participants retiennent l'idée que la Cité de l'Environnement est un pôle de rassemblement de compétences
- Le procédé de construction est à faire évoluer, tout comme les matériaux.

3. Le projet Confluence : un quartier vert

Le site de la Confluence est situé à la confluence du Rhône et de la Saône ; le centre historique se situe au nord du projet. Le site comprenant du patrimoine dont deux prisons qui datent du 19ème siècle, mais aussi du patrimoine industriel (port, abattoirs).

Pour le quartier de la Confluence, le cahier des charges imposait 40% d'énergies renouvelables sur 40 hectares : l'objectif est de produire des bâtiments BBC (Bâtiment Basse Consommation) nécessitant moins de 45kwh/m² et produisant 40% d'énergies renouvelables.

Un concours d'Etat international a été lancé et remporté par l'Atelier Roche en été 2010.

L'approche de l'Atelier Roche a donc ciblé à la fois une approche patrimoniale et à la fois un projet contemporain avec une forte efficacité environnementale.

L'accessibilité au site sera facilitée par la construction de nouveaux ponts et par le prolongement du tramway.

Le programme comprend une université de 5 000 étudiants, des logements en accession et en location sociale, des bureaux, une cité universitaire.

Reconversion des prisons en Université



Ông Roche: Ý tưởng thiết kế là đặt nơi gặp gỡ ở trung tâm tòa nhà để khuyến khích mọi người gặp gỡ nhau. Ngoài ra, sân trong còn giúp cải thiện vi khí hậu trong tòa nhà.

Một số ý kiến khác của học viên:

Ở Việt Nam:

- Thiết kế tòa nhà không tính đến việc tiêu thụ năng lượng của tòa nhà.
- Người dân chưa quan tâm nhiều đến các thách thức về môi trường
- Một số giải pháp đã được thực hiện, nhưng còn manh mún và chưa có tầm nhìn chiến lược tổng thể (ví dụ chính sách hỗ trợ lắp đặt máy nước nóng năng lượng mặt trời)
- Bộ xây dựng cũng có phân loại chung cư, nhưng không xét đến yếu tố môi trường và tiện nghi cho người sử dụng.
- Quy trình xây dựng và vật liệu xây dựng đang thay đổi.

3. Dự án Khu đô thị Confluence: khu đô thị xanh

Khu đô thị Confluence nằm ở nơi hợp lưu của sông Rhône và sông Saône. Khu vực này có nhiều công

trình di sản cần gìn giữ trong đó có hai nhà tù được xây dựng từ thế kỷ 19 và một số di sản công nghiệp (cảng, lò giết mổ).

Yêu cầu của Khu đô thị Confluence là 40% năng lượng được sử dụng trong diện tích 40ha của khu vực này là năng lượng tái tạo. Do đó, phải xây dựng các tòa nhà tiêu thụ ít năng lượng, tức tiêu thụ dưới 45kwh/m² và 40% năng lượng sử dụng trong tòa nhà là năng lượng tái tạo do chính tòa nhà đó sản xuất ra.

Một cuộc thi kiến trúc quốc tế đã được tổ chức vào mùa hè năm 2010 và Công ty kiến trúc Roche đã giành được giải nhất.

Ý tưởng của Công ty Roche trong dự án này là bảo tồn di sản kết hợp với kiến trúc hiện đại có hiệu quả môi trường cao.

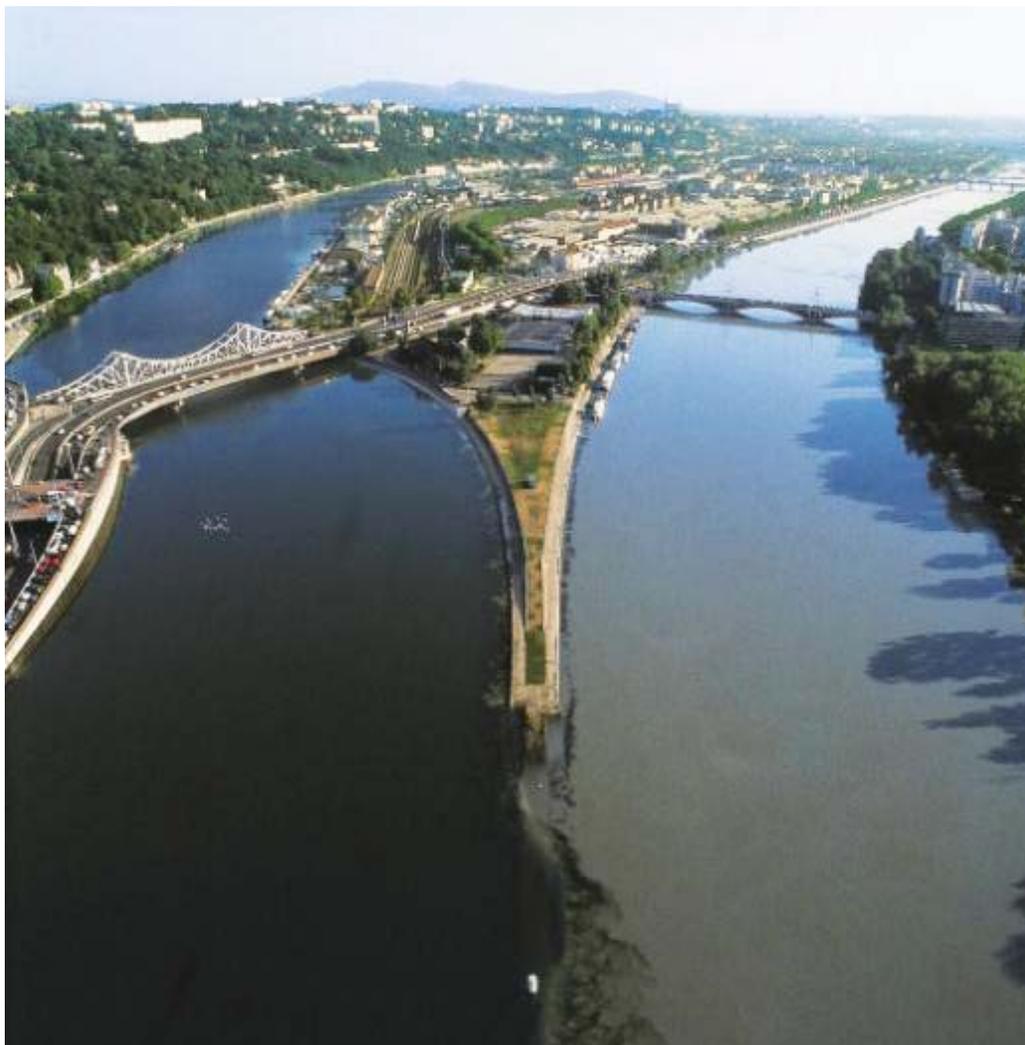
Nhiều cây cầu mới sẽ được xây dựng và tuyến tramway sẽ được kéo dài thêm để đi đến khu vực này.

Chương trình xây dựng của dự án này bao gồm một trường Đại học có khả năng tiếp nhận 5.000 sinh viên, nhà ở thương mại, nhà xã hội cho thuê, văn phòng.

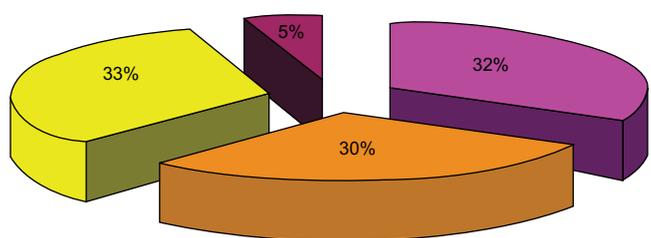
Cải tạo nhà tù thành trường đại học



La confluence du Rhône et de la Saône



Répartition des fonctions prévues par le projet



■ Logements ■ Bureaux ■ Commerces et loisirs ■ Equipements

Le projet couvre 150 hectares
(dont 76 hectares en neuf
et le reste en réhabilitation)

17 000 habitants

27 emplois

1 000 000 m² créé au sol.

Le projet comprend deux phases : ZAC 1 et ZAC 2

Phase 1 : 2003- 2015

41 hectares

400 000 m² à construire

20 000 m² supplémentaires pour le musée de la Confluence

10 500 habitants (7000 habitants en 2000)

14 000 emplois (7000 emplois en 2000)

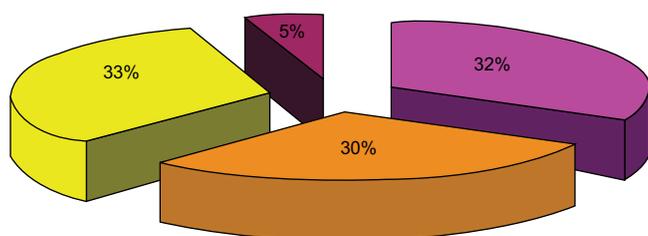
L'objectif sur ensemble du site est d'avoir des bâtiments extrêmement performants BBC et BBC PLUS, avec un travail sur la bioclimatique, l'isolation... La proportion d'énergie renouvelable sur la consommation totale est ainsi de 80% (biomasse, solaire).

Sur la partie du port, le projet conserve de nombreux éléments afin de garder l'identité des anciens docks tout en lui donnant un aspect très alternatif et contemporain.

Nơi hợp lưu của sông Rhône và sông Saône



Phân bố các chức năng của dự án



■ Nhà ở ■ Văn phòng ■ Thương mại và giải trí ■ Hạ tầng

Tổng diện tích khu vực dự án: 150 ha
(trong đó 76 ha xây dựng mới
và cải tạo phần còn lại)

17.000 dân

27 việc làm

1.000.000 m² diện tích xây dựng

Dự án có hai giai đoạn

Giai đoạn 1: 2003-2015

41 ha

400.000 m² diện tích sàn xây dựng

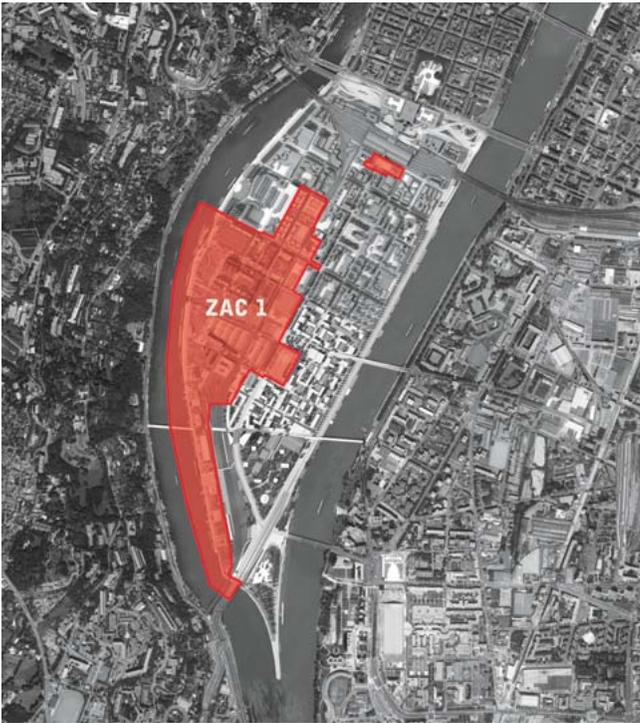
20.000 m² bổ sung thêm cho bảo tàng Confluence

10.500 dân (7000 người dân trong năm 2000)

14.000 việc làm (7.000 việc làm trong năm 2000)

Mục đích của dự án là xây dựng các tòa nhà tiêu thụ rất ít năng lượng bằng cách sử dụng một số giải pháp về sinh khí hậu, cách nhiệt ... Tỷ lệ năng lượng tái tạo trong tổng lượng tiêu thụ là 80% (năng lượng sinh khối, năng lượng mặt trời).

Ở khu vực cảng, dự án giữ lại nhiều công trình để tạo tính đặc trưng của khu cảng xưa đồng thời tạo ra chức năng sử dụng mới mang tính hiện đại cho các công trình này.



Port Rambaud



Phase 2 : 2012- 2014

35 hectares

420 000 m² en surface constructible

Logement : 45%

Bureaux : 45%

Objectifs : renforcer la centralité de cette zone, favoriser la mixité sociale et la mixité des activités, être un terrain d'innovation.

Cette phase est coordonnée par un urbaniste en chef de l'agence Herzog et de Meuron, en charge de la conception de cette phase.

Dans ce secteur, les eaux des pluies traitées à la parcelle viennent s'infiltrer dans les éléments naturels.

La mixité est se traduit par le mélange de logements en accession à la propriété, logements sociaux, bureaux, commerces....

L'espace public est traité de façon très naturelle.

Le projet rassemble sur ce site des sièges d'associations, un laboratoire d'économie solidaire, des petits commerces, des petits restaurants, des logements sociaux afin de mettre en relation différents milieux et notamment les étudiants et les chefs d'entreprises.

Des chambres en cité universitaire sont couplées avec un service d'accueil aux personnes âgées à mobilité réduite qui permet à des étudiants de louer des chambres à faible loyer moyennant en contrepartie une aide aux personnes âgées.

Les transports alternatifs sont encouragés : tramway, bus, vélo (avec système de vélo en libre-service Vélo'v).

Cảng Rambaud



Giai đoạn 2: 2012-2014

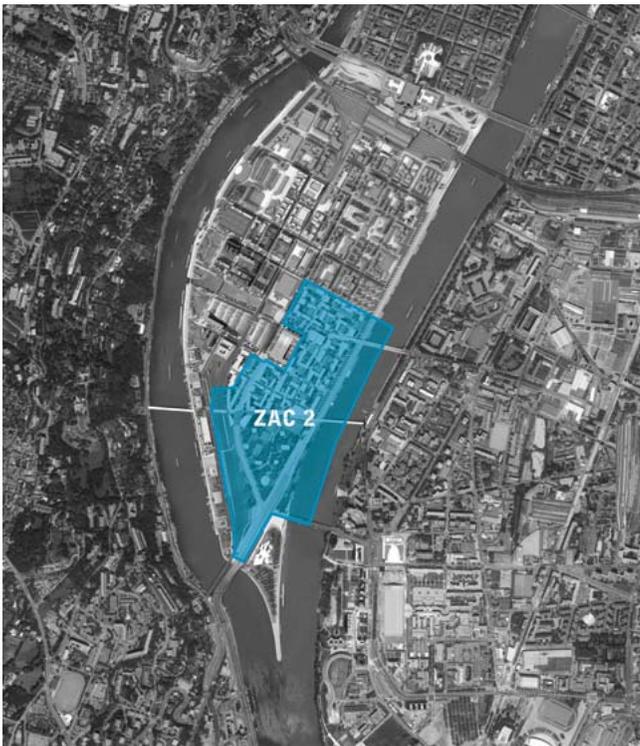
35 ha

420.000 m² diện tích sàn xây dựng

Nhà ở :45%

Văn phòng : 45%

Mục tiêu: củng cố vai trò trung tâm của khu vực này, thúc đẩy đa dạng xã hội, kết hợp các hoạt động, là trung tâm của sự sáng tạo



Trong khu vực này, nước mưa được thu gom và cho thấm vào đất tự nhiên

Sự đa dạng xã hội được cụ thể hóa bằng cách bố trí nhà ở thương mại, nhà ở xã hội, văn phòng, cửa hàng trong cùng một khu vực.



Các không gian công cộng được tổ chức theo hướng tự nhiên

Khu vực này cũng sẽ là nơi đặt trụ sở của các hội, doanh nghiệp. Nhiều quán cà phê, nhà hàng nhỏ cũng sẽ được bố trí để tạo điều kiện cho sinh viên và các nhà lãnh đạo doanh nghiệp gặp nhau.

Ký túc xá trường đại học được kết hợp với khu vực dịch vụ chăm sóc người cao tuổi khuyết tật. Điều này cho phép sinh viên thuê phòng với giá thấp, đổi lại họ phải dành chút ít thời gian để chăm sóc người cao tuổi.

Giao thông thân thiện với môi trường được khuyến khích: xe điện mặt đất, xe buýt, hệ thống xe đạp tự phục vụ.



Remarques et échanges

Participant : quelles sont les méthodes pour faire venir la population à bas revenus ?

M. Roche : le Grand Lyon est devenu propriétaire de tout le foncier, a dessiné les îlots de logements et impose au promoteur de réaliser 20 % de logement social conformément à la loi Solidarité Renouvellement Urbain (SRU). Le promoteur doit donc s'associer à un office HLM (organisme de production de gestion de logements sociaux dont les recettes proviennent à la fois de subventions et des loyers des habitants). Sur l'architecture extérieure et la performance énergétique, il n'y a pas de différences entre les logements en accession et les logements sociaux. En revanche, les prestations de l'intérieur du logement seront peut-être réalisées avec emploi de matériaux moins coûteux pour le logement social⁴.

Participant : comment sont traitées les eaux usées sur Lyon Confluence ?

M. Roche : les eaux de pluies sont récoltées dans des bassins d'infiltration. Les eaux usées domestiques sont traitées dans le système collectif banal. Une grande station d'épuration est située au sud de l'île : les boues y sont récupérées et compactées. Elles servent ensuite à la production de chaleur par la biomasse ou font office d'engrais sur l'espace public.

Participant : dans les maisons individuelles en France : utilise-t-on un système de fosse septique ou un système collectif ?

M. Roche : en France, traditionnellement, les maisons individuelles ont un système de fosse mais pose cela pose beaucoup de problèmes sanitaires. D'où la mise en place de taxe de raccordement payé par les foyers pour financer leur raccordement au système collectif de traitement des eaux. Mais sur certaines zones périurbaines, sont expérimentées des traitements phytosanitaires pour les eaux grises.

⁴Cf. livrets du PADDI suite aux ateliers « Réaménagement urbain : expropriation, relogement et indemnisation » de mars 2010 et « Logement social » de janvier 2007.

Participant : la production d'énergie par biomasse (combustion du bois) n'est-elle pas en contradiction avec d'autres enjeux de développement durable comme la préservation des forêts ?

M. Roche : en Europe, il y a un surplus de bois lié à la politique historique de gestion des forêts pour assurer le renouvellement du bois. A Lyon Confluence, la plupart des constructions comportent des chaudières à bois comportant des filtres qui permettent de limiter la pollution de l'air.

Participant : les déchets ménagers sont-ils recyclés ?

M. Roche : il y a tri et recyclage. Les matériaux non-recyclables vont faire fonctionner une chaudière collective pour redistribuer de la chaleur en la ville. Ce système pose parfois problème car on connaît parfois des périodes où il n'y a plus assez de déchets pour alimenter les chaudières. Il est donc parfois nécessaire d'injecter du fioul.

Participant : Quelles difficultés rencontrez-vous avec le passage de l'architecture traditionnelle à l'architecture verte ?

M. Roche : ces nouveaux enjeux conduisent à une remise en question fondamentale dans nos métiers qui lui redonne aussi du sens. En fonction de ces nouveaux enjeux, on invente de nouvelles façons de mettre en œuvre l'architecture. On retrouve le sens originel de l'architecture.

La méthode de travail avec les partenaires repositionne aussi l'architecte dans un rôle de coordinateur plutôt que de « chef ». Dans une démarche environnementale, on retourne à des questionnements fondamentaux : pourquoi, comment, dans quel but...

M. le Directeur de ECC : Il souhaite soutenir au niveau institutionnel la création d'une Cité de l'Environnement. Et propose de prendre comme exemple La Cité de l'Environnement telle qu'elle a été réalisée dans la région lyonnaise à la fois dans le concept de fonctionnement et dans le concept de gouvernance du bâtiment. Celle-ci comprendra donc un pôle de compétence environnementale lié à l'ingénierie, un pôle de formation et un cluster de recherche et développement.

Nhận xét và trao đổi

Học viên: Làm thế nào để người có thu nhập thấp có thể sống ở Khu đô thị Confluence?

Ông Roche: Cộng đồng đô thị Lyon là chủ sở hữu toàn bộ đất trong khu đô thị này và đã tổ chức lập quy hoạch cho toàn khu trong đó có xác định các khu đất dành cho nhà ở xã hội. Khi bán đất cho nhà đầu tư, Cộng đồng đô thị Lyon đã tính toán mức giá hợp lý và với mức giá đó, Cộng đồng đô thị Lyon bắt buộc nhà đầu tư phải dành ra 20% diện tích sàn xây dựng để làm nhà ở xã hội theo quy định của Luật liên kết và cải tạo đô thị. Về mặt kiến trúc và hiệu quả năng lượng, nhà ở xã hội không khác nhà ở thương mại. Nhưng phần nội thất của nhà ở xã hội được thực hiện với các vật liệu rẻ hơn so với nhà ở thương mại⁴.

Học viên: Nước thải ở Khu đô thị Confluence được xử lý như thế nào?

Ông Roche: Nước mưa được thu gom vào các bể chứa. Nước thải sinh hoạt hộ gia đình được thu gom và xử lý theo hệ thống chung của thành phố. Một nhà máy xử lý nước thải nằm ở phía Nam của khu vực này: bùn được thu gom và nén lại. Sau đó, nó được dùng để làm chất đốt phục vụ cho sưởi ấm hoặc làm phân bón.

Học viên: Sản xuất năng lượng sinh khối có mâu thuẫn với các thách thức của phát triển bền vững không?

M. Roche: Ở Châu Âu, rừng phát triển rất tốt nhờ chính sách quản lý rừng chặt chẽ. Ở Lyon Confluence, phần lớn lò sưởi sử dụng gỗ để đốt và có các lớp lọc khí để hạn chế ô nhiễm không khí.

⁴Xem thêm tài liệu tổng kết khóa tập huấn “Cải tạo đô thị: đền bù, giải tỏa và tái định cư” được tổ chức vào tháng 3 năm 2010 và khóa “Nhà ở xã hội”, tháng 1 năm 2007.

Học viên: Rác thải sinh hoạt có được tái chế không?

Ông Roche: Rác thải được phân loại và tái chế. Rác không tái chế được đem đi đốt và nhiệt lượng được thu hồi để đưa vào hệ thống sưởi chung của thành phố. Hệ thống này cũng có hạn chế vì đôi khi không có đủ rác để vận hành lò, nên đôi khi phải sử dụng dầu để đốt lò.

Học viên: Khi chuyển từ kiến trúc truyền thống sang kiến trúc xanh, ông có gặp khó khăn gì không?

Ông Roche: Những thách thức hiện nay khiến chúng ta phải xem xét lại một cách cơ bản nghề kiến trúc sư và mang lại cho nghề này một ý nghĩa mới. Chúng ta nghĩ ra những cách làm mới để đương đầu với những thách thức này. Đây chính là ý nghĩa của nghề kiến trúc sư. Phương pháp làm việc của kiến trúc sư với các đối tác cũng thay đổi: kiến trúc sư là người điều phối chứ không phải là “sếp”. Trong cách tiếp cận môi trường, chúng ta luôn đặt ra các câu hỏi cơ bản : tại sao, như thế nào, để làm gì...

Ông Huỳnh Kim Tước, Giám đốc Trung tâm tiết kiệm năng lượng: Trung tâm ủng hộ việc thành lập Câu lạc bộ Nhà xanh theo mô hình của “Tòa nhà môi trường” ở Lyon. Câu lạc bộ sẽ hoạt động trên cả ba lĩnh vực : chú ý đến các yếu tố môi trường trong thiết kế, xây dựng tòa nhà, đào tạo và nghiên cứu – phát triển.

CONCLUSION

Il est proposé une méthode de questionnement pour construire des projets d'architecture verte au Vietnam :

1. Quelle est la **finalité, le sens** de l'objet à construire ?
Exemple de la Cité de l'environnement : la finalité de créer du lien entre les personnes d'où la réponse de l'atrium.

2. **La gouvernance dans le projet** ? Comment organiser la communication entre des partenaires aux compétences diverses ? Comment mettre en place une méthode de décision collective ?

L'objectif est que le maître d'œuvre fasse parti de ce cercle comprenant architectes médecins, ingénieurs, bureaux d'études spécialisés...

3. Avant de commencer le projet, il convient de mener une **analyse globale des composantes du lieu** :

- l'identité du lieu : histoire et culture,
- les conditions climatiques : soleil, vent, masques solaires,
- les savoir-faire locaux des entreprises,
- les ressources du site,
- les déplacements (par rapport au bilan carbone, accessibilité du bâtiment par les usagers pour limiter l'impact des déplacements)

4. Premières esquisses : fonctionnalité du bâtiment avec mise en parallèle de la technique

Le projet doit répondre à plusieurs cibles :

- eau,
- énergie,
- santé,
- relations sociales,
- charges (coût de fonctionnement).

Des tensions existent entre ces cibles. Il s'agit, lors des échanges au sein du cercle de décision, de positionner le curseur au bon endroit.

5. Retour à la question de départ pour vérifier si le projet répond bien aux ambitions de départ : analyses, calcul, puis discussions et réajustements si nécessaire.

Aujourd'hui, certains maîtres d'œuvre demandent à ce que le suivi du bâtiment pendant les deux années suivant la livraison soit inclus dans le contrat. Cela a pour avantages :

- Pour le maître d'œuvre : le suivi permet au concepteur d'optimiser le fonctionnement du bâtiment,
- Pour le maître d'ouvrage, cela permet une capitalisation d'expérience.

M. le Directeur de ECC : cet atelier annonce une série d'activités qui suivront dans ce domaine qui demande une réflexion et une approche globale, à développer par une équipe pluridisciplinaire. La démarche elle-même est importante pour répondre aux enjeux. Chaque année, à HCMV, 6 millions de m² de plancher sont construits. Dans les grands projets, il n'y a pas d'architecte vietnamien. Nous souhaitons qu'avec le développement de nos compétences, les architectes vietnamiens puissent être en mesure de remporter des appels d'offres internationaux.

Nous soutenons la création d'un pôle de compétence et souhaitons centrer nos activités sur des actions concrètes à commencer par la visite de bâtiments démonstrateurs dans la région.

Một số câu hỏi cần đặt ra khi xây dựng công trình xanh ở Việt Nam:

1. Mục đích và ý nghĩa của công trình sẽ xây dựng?

Ví dụ: Mục đích của “Tòa nhà môi trường” là tạo sự gắn kết giữa những người làm việc trong tòa nhà. Để đạt được mục đích này, tòa nhà được thiết kế có sân trong là nơi gặp gỡ, trao đổi với nhau.

2. Cách quản lý dự án? Việc trao đổi thông tin giữa các đối tác tham gia vào dự án được tổ chức như thế nào? Làm thế nào thiết lập cơ chế ra quyết định chung? Chủ đầu tư cũng là một thành viên trong nhóm thiết kế. Nhóm này gồm có kiến trúc sư, bác sĩ, kỹ sư,...

3. Trước khi bắt đầu dự án, cần phân tích một cách tổng thể các yếu tố tại địa điểm xây dựng:

- Đặc điểm của địa điểm: lịch sử và văn hóa,
- Điều kiện tự nhiên: mặt trời, gió,...
- Khả năng chuyên môn của các doanh nghiệp tại địa phương,
- Nguồn lực tại địa phương,
- Đi lại (người sử dụng đến tòa nhà bằng phương tiện nào để hạn chế phát thải khí CO₂)

4. Bản thiết kế sơ thảo lần đầu cần làm rõ: các công năng của tòa nhà và đối chiếu với các kỹ thuật hiện có.

Cần nghiên cứu nhiều điểm:

- Nước,
- Năng lượng,
- Sức khỏe,
- Quan hệ xã hội,
- Chi phí vận hành tòa nhà.

Các vấn đề trên đôi khi có mâu thuẫn với nhau. Do đó, cần trao đổi với nhau giữa các thành viên trong nhóm để tìm được điểm cân bằng.

5. Quay trở lại các câu hỏi ban đầu đã đặt ra để xem bản thiết kế có đạt được các mục tiêu đã đề ra không: phân tích, tính toán, thảo luận, điều chỉnh thiết kế nếu cần thiết.

Hiện nay, một số đơn vị thiết kế được yêu cầu phải theo dõi quá trình vận hành tòa nhà trong suốt hai năm sau khi bàn giao. Điều này có hai điểm lợi:

- Đối với đơn vị thiết kế: việc theo dõi quá trình vận hành tòa nhà giúp đơn vị thiết kế tối ưu hóa tòa nhà,
- Đối với chủ đầu tư: điều này giúp rút ra được kinh nghiệm vận hành tòa nhà.

Ông Huỳnh Kim Tước: Khóa tập huấn sẽ được tiếp nối bằng một loạt hoạt động trong lĩnh vực này. Các hoạt động này cần có cách tiếp cận tổng thể và xây dựng một ê-kíp đa ngành. Điều đó rất quan trọng để đương đầu với các thách thức hiện nay.

Mỗi năm, ở TPHCM, 6 triệu m² diện tích sàn được xây dựng. Nhiều dự án lớn mời kiến trúc sư nước ngoài.

Chúng tôi rất mong năng lực của các kiến trúc sư Việt Nam không ngừng được nâng cao để có thể chiến thắng trong các cuộc đấu thầu quốc tế. Chúng tôi ủng hộ việc thành lập Câu lạc bộ nhà xanh. Những hoạt động đầu tiên của Câu lạc bộ có thể là tổ chức các chuyến tham quan các tòa nhà xanh trong khu vực.

Suite à l'atelier, le Club « ARCHITECTURE VERTE » a été créé le 23 aout 2011. Il est actuellement sous le patronage de ECC et n'a pas encore le statut d'association, statut vers lequel il devrait évoluer.

CLUB « ARCHITECTURE VERTE » DE HCMV

Adresse : 273 Điện Biên Phủ, P.7, Q.3, Tp.HCM.

Interlocuteur : Mme Lý Thị Thúy Hương,

Tel : 39 32 64 48 Ext 32

Mobile : 0918 00 92 40

Comité de direction du Club « Architecture Verte »

No	Nom et prénom	Structure	Fonction
1	M. Hồ Văn Thọ	Société de design, de construction et de service Vĩnh Thanh	Président
2	M. Trần Khánh Trung	Atelier de design Tâm Trung Thong	Vice-président
3	Mme Lê Thị Hồng Na	Institut Polytechnique	Vice-présidente
4	Mme Phan Thị Phương Diễm	Université d'Architecture	Vice-présidente
5	Mme Lý Thị Thúy Hương	Centre d'Economie d'Energie	Vice-présidente
6	M. Trần Văn Thành	Département de la planification urbaine et de l'Architecture (DUPA)	Vice-présidente
7	M. Phạm Quang Hân	Institut d'urbanisme	Vice-présidente

Sau khóa tập huấn, Câu lạc bộ kiến trúc xanh đã được thành lập vào ngày 23 tháng 8 năm 2011. Câu lạc bộ hiện nay do Trung tâm tiết kiệm năng lượng đỡ đầu và sẽ mang quy chế hộ trong tương lai.

CÂU LẠC BỘ “KIẾN TRÚC XANH” TPHCM

Địa chỉ : 273 Điện Biên Phủ, P.7, Q.3, Tp.HCM.

Liên hệ : Chị Lý Thị Thúy Hương,

Tel : 39 32 64 48 Ext 32

Mobile : 0918 00 92 40

Ban chủ nhiệm Câu lạc bộ

STT	Họ và Tên	Đơn vị	Chức vụ
1	Ông Hồ Văn Thọ	Công ty thiết kế, xây dựng và dịch vụ Vĩnh Thành	Chủ nhiệm
2	Ông Trần Khánh Trung	Công ty kiến trúc Tâm Trung Thông	Phó chủ nhiệm
3	Bà Lê Thị Hồng Na	Trường đại học Bách khoa TPHCM	Phó chủ nhiệm
4	Bà Phan Thị Phương Diễm	Trường đại học Kiến trúc TPHCM	Phó chủ nhiệm
5	Bà Lý Thị Thúy Hương	Trung tâm tiết kiệm năng lượng	Phó chủ nhiệm
6	Ông Trần Văn Thành	Trung tâm nghiên cứu kiến trúc - Sở QHKT	Phó chủ nhiệm
7	Ông Phạm Quang Hân	Viện quy hoạch đô thị	Phó chủ nhiệm

LISTE DES ATELIERS PASSÉS



En six ans, Le PADDI a organisé 41 sessions de formation sur des sujets très variés, et faisant intervenir une trentaine d'experts français différents :

41. Initialisation, montage et déroulement d'une opération d'aménagement : 04/06-08/06/2012 – Stéphane QUADRIO (EPA Saint-Etienne)

40. Organisation et mode de financement du service des déchets à HCMV : 21/05 – 25/05/2012 – Roland SILVAIN (Direction de la Propreté, Grand Lyon)

39. Le parc foncier, les mesures d'acquisitions et de réserves foncières dans le cadre de projet de réaménagement urbain à composante transport : 07/05 – 11/05/2012 - Sybille Thirion (Directrice du CERF-Rhône-Alpes)

38. Prise en compte des risques liés à l'eau. Vers une planification d'éléments systémiques : 12/12 - 16/12/2011 - Stéphane Caviglia (Chargé de mission urbanisme, Métropole Savoie)

37. Partenariats Public-Privé : 05/12 - 09/12/2011, co-organisé par le PADDI, l'AFD et le CEFEB/AFD - Thierry Gouin, Expert en mobilité urbaine (CERTU) et Jan Janssens, expert indépendant (ancien expert de la Banque Mondiale sur les PPP eau et assainissement)

36. Sécurité routière : enjeux et solutions : 31/10 - 04/11/2011 - Hubert Trève (Ingénieur-expert en sécurité des déplacements, CERTU)

35. « Planification urbaine, urbanisme réglementaire et opérationnel, enjeux foncier et intégration de l'économie dans la planification urbaine : 27/06 – 01/07/2011 – P. Berger, X. Laurent, G. Rouet (AUGL)

34. Architecture verte : concepts et pratiques : 30/05 - 03/06/2011 - Thierry Roche (Architecte DPLG, gérant de l'Atelier Thierry Roche)

33. Appui à la maîtrise d'ouvrage publique pour la construction de bâtiments durables : 09/05 - 12/05/2011 - Cécile Wicky (Chef de projet/référent QEB, Ville de Lyon)

32. Aménagement et gestion publique des espaces verts, politique de protection et de développement de l'arbre : 18/04 - 22/04/2011 - Frédéric Ségur (Ingénieur responsable du service Arbres et Paysage du Grand Lyon)

31. Inclusion urbaine, fabrication de la ville et réseaux. Gouvernance et financement des services en eau et assainissement : 06/12 - 10/12/2010 - Claude de Miras (IRD), Christophe Cluzeau (Directeur Projet INDH-INMAE) et Abderrahmane Ifrassen (Directeur Général IDMAJ SAKAN)

DANH SÁCH CÁC KHÓA TẬP HUẤN



Trong 06 năm, PADDI đã tổ chức 41 khóa đào tạo tập huấn với nhiều chủ đề đa dạng và có sự tham gia, điều phối của khoảng 30 chuyên gia Pháp:

41. Khởi xướng, thiết lập và triển khai một dự án quy hoạch: 04/06-08/06/2012 – Stéphane QUADRIO (EPA Saint-Etienne)

40. Thẻ chế và tài chính cho các chương trình quản lý chất thải rắn tại TPHCM: 21/05 – 25/05/2012 – Roland SILVAIN (Ban Vệ sinh Grand Lyon)

39. Quỹ đất, các phương pháp tạo và giữ quỹ đất trong khuôn khổ dự án cải tạo đô thị có yếu tố giao thông: 07/05 – 11/05/2012 - Sybille Thirion (Giám đốc CERF-Rhône-Alpes)

38. Cân nhắc những rủi ro liên quan đến nước. Tiến tới quy hoạch các yếu tố có tính hệ thống: 12/12 - 16/12/2011 - Stéphane Caviglia, phụ trách công tác Đô thị, Métropole Savoie

37. Đối tác công-tư: 05/12 – 09/12/2011 - Thierry GOUIN (CERTU, Chuyên gia của vùng Rhône-Alpes), Jan G. Janssens (Chuyên gia của AFD), ĐẶNG Xuân Quang (Tổng trưởng tổ công tác PPP Task Force, Bộ Kế hoạch và Đầu tư Việt Nam)

36. An toàn giao thông: thách thức và giải pháp: 31/10 - 04/11/2011 - Hubert Trève (Kỹ sư, chuyên gia về An toàn giao thông, CERTU)

35. “Quy hoạch đô thị, khung pháp lý và thực hiện quy hoạch, thách thức về mặt đất đai và tích hợp yếu tố kinh tế trong quy hoạch đô thị: 27/06 – 01/07/2011 – P. Berger, X. Laurent, G. Rouet (AUGL)

34. Kiến trúc xanh: ý tưởng, thiết kế và thực hành: 30/05 - 03/06/2011 - Thierry Roche (Kiến trúc sư, nhà Quy hoạch, Quản lý Atelier Thierry Roche)

33. Hỗ trợ cho chủ đầu tư công trong xây dựng công trình bền vững: 09/05 - 12/05/2011 - Cécile Wicky (Trưởng dự án, tham chiếu QEB, Cộng đồng đô thị Lyon)

32. Quy hoạch và quản lý không gian xanh, chính sách bảo tồn và phát triển cây xanh: 18/04 - 22/04/2011 - Frédéric Ségur (Kỹ sư phụ trách phòng Cây xanh và Cảnh quan, Cộng đồng đô thị Lyon)

31. Điều hành và đầu tư tài chính các dịch vụ đô thị cấp thoát nước và xử lý nước thải: 06/12 - 10/12/2010 - Claude de Miras (Viện Nghiên cứu vì sự phát triển IRD), Christophe Cluzeau (Giám đốc dự án INDH-INMAE), Abderrahmane Ifrassen (Tổng Giám đốc IDMAJ SAKAN)



- 30. Mise en œuvre de la planification urbaine à HCMV** : 14/06 - 22/06/2010 - Patrice Berger (Agence d'Urbanisme du Grand Lyon)
- 29. Copropriété et propriété privée dans le logement** : 28/06 - 02/07/2010 - Jean-Charles Castel (CERTU)
- 28. Observatoire foncier et immobilier** : 12/04 - 16/04/2010 - Robert Wacheux (Service foncier du Grand Lyon)
- 27. Réaménagement urbain** : expropriation, relogement et indemnisation : 22/03 - 27/03/2010 - Pascale Bonnard (Directeur Mission GPV - Grand Lyon)
- 26. Réaménagement urbain autour des nouveaux axes** : 25/01 - 29/01/2010 - Jean-Charles Castel (CERTU)
- 25. Application SIG dans la gestion urbaine** : 18/01 - 23/01/2010 - Anne Lesvignes (Direction de l'Urbanisme du Grand Lyon)
- 24. Protection du patrimoine architectural urbain et perspective d'une stratégie de gestion du patrimoine à HCMV** : 10/01 - 16/01/2010 - Bruno Delas (Service de la Culture et du Patrimoine, Ville de Lyon)
- 23. Autorités organisatrices des transports et modèles de gestion des compagnies d'exploitation** : 14/12 - 18/12/2009 - Maurice Lambert (expert indépendant, ex. Directeur du Cabinet du Président du Syndicat des Transports en Commun de Grenoble)
- 22. Démonstrateurs technologiques et bâtiments verts** : 07/12 - 11/12/2009 - Françoise Cadiou (CEA), Melissa Merryweather (VGBC)
- 21. Outils et dispositifs d'une politique foncière** : 02/03 - 06/03/2009 - Robert Wacheux (Grand Lyon)
- 20. Développement du logement social** : 09/02 - 13/02/2009 - P. Peillon (Union des Organismes HLM)
- 19. Planification urbaine et transports publics** : 17/11 - 21/11/2008 - Philippe Bossuet (SYTRAL) et Patrice Berger (AUGL)
- 18. Planification des transports dans les pays en développement** : 10/11 - 11/11/2008 - Huzayyin (Université du Caire)
- 17. Renouvellement urbain** : 16/06 - 20/06/2008 - Laurent Bechaud (GIP-GPV de Saint-Etienne)



30. Thực hiện quy hoạch đô thị tại TPHCM: 14/06 - 22/06/2010 - Patrice Berger (Cơ quan Quy hoạch đô thị Cộng đồng đô thị Lyon AUGL)

29. Sở hữu chung riêng trong quản lý chung cư và các phương thức tài chính dành cho nhà ở: 26/04 - 30/04/2010 - Jean-Charles Castel (CERTU)

28. Cơ sở dữ liệu và hệ thống theo dõi, giám sát đất đai và bất động sản: 12/04 - 16/04/2010 - Robert Wacheux (Sở Đất đai Cộng đồng đô thị Lyon)

27. Cải tạo chỉnh trang đô thị, bồi thường, giải phóng mặt bằng, tái định cư: 22/03 - 27/03/2010 - Pascale Bonnard (Trưởng Ban Lập trình và Quản lý Cơ chế Nhà ở – Ban Giám đốc Nhà ở và Đoàn kết Phát triển đô thị – Cộng đồng đô thị Lyon)

26. Cải tạo chỉnh trang đô thị xung quanh các trục đường mới: 25/01 - 29/01/2010 - Jean-Charles Castel (CERTU)

25. Ứng dụng GIS trong quản lý đô thị: 18/01 - 23/01/2010 - Anne Lesvignes (Ban Giám đốc Quy hoạch đô thị của Cộng đồng đô thị Lyon)

24. Bảo tồn di sản kiến trúc đô thị và triển vọng chiến lược quản lý di sản trong khu trung tâm lịch sử của TPHCM: 10/01 - 16/01/2010 - Bruno Delas (Sở Văn hóa và Di sản Thành phố Lyon)

23. Cơ quan tổ chức giao thông và các mô hình quản lý doanh nghiệp khai thác: 14/12 - 18/12/2009, Maurice Lambert (nguyên Giám đốc Văn phòng Chủ tịch Công đoàn Giao thông công cộng Grenoble)

22. Mô hình công nghệ và xây dựng công trình xanh: 07/12 - 11/12/2009 - Françoise Cadiou (Ủy ban Năng lượng Nguyên tử Quốc gia Pháp), Melissa Merryweather (Hội đồng Công trình xanh Việt Nam VGBC)

21. Các chính sách và cơ chế để tạo quỹ đất sạch: 02/03 - 06/03/2009 - Robert Wacheux (Sở Đất đai Cộng đồng đô thị Lyon)

20. Phát triển nhà ở xã hội: 09/02 - 13/02/2009 - P. Peillon (Hiệp hội các Tổ chức Nhà ở Xã hội dành cho người thu nhập thấp)

19. Mối quan hệ giữa Quy hoạch xây dựng đô thị và Quy hoạch giao thông đô thị: 17/11 - 21/11/2008 - Philippe Bossuet (SYTRAL) và Patrice Berger (Cơ quan Quy hoạch đô thị Cộng đồng đô thị Lyon AUGL)

18. Quy hoạch giao thông tại các nước đang phát triển: 10/11 - 11/11/2008 - Huzayyin (Giáo sư Trường Đại học Cai-rô Ai Cập)

17. Cải tạo chỉnh trang đô thị: 16/06 - 20/06/2008 - Laurent Bechaud (Giám đốc Nhóm vì Lợi ích Cộng đồng trong Dự án quy mô lớn của Thành phố Saint-Etienne)



16. Gestion des déchets : règlements et financement : 09/06 - 13/06/2008 - Christelle Neciulli (Grand Lyon)

15. Gestion d'une ligne de bus : 26/05 - 30/05/2008 - H. Van Eibergen (Grenoble-Alpes Métropole)

14. Fonctionnement et exploitation des parkings : 14/04 - 18/04/2008 - Michel Golly (Société ASCO consulting)

13. Gestion et traitement des déchets : 07/05 - 12 /05/2007 - Christelle Neciulli (Grand Lyon)

12. Design urbain : 26/03 - 31 /03/2007 - M. Perret-Blois (Agence Patrick Chavanes)

11. Privatisation des infrastructures et des services urbains : 05/02 - 12 /02/2007 - E. Baye (Société ASCONIT)

10. Planification et gestion des ouvrages souterrains : 29/01 - 05/02/2007 - A. Chaussinand (Ville de Saint-Etienne)

9. Logement social : 15/01 - 22 /01/2007 - Jean-François Rajon (Habitat & Humanisme)

8. Passage d'un plan d'aménagement à la réalisation : 20/11 - 27 /11/2006 - C. Marquand (SED de Haute-Savoie)

7. Planification et gestion des ressources foncières : 16/10 - 20 /10/2006 - Jean-Charles Castel (CERTU)

6. Gestion du logement social : 03/04 - 12 /04/2006 - Jean-François Rajon (Habitat et Humanisme)

5. Montage des projets d'aménagement : 22/03 - 31/03/2006 - C. Marquand (SED de Haute-Savoie)

4. Politique et gestion des villes : 10/03 - 21 /03/2006 - Jean-Charles Castel (CERTU)

3. Renouvellement urbain : 28/02 - 09/03/2006 - Laurent Bechaud (GIP-GPV de Saint-Etienne)

2. Sociologie urbaine : 16/02 - 27/02/2006 - P. Chaudoir (IUL)

1. Gestion des infrastructures et services urbains : 06/02 - 15/02/2006 - E. Baye (Société ASCONIT)



- 16. Quản lý chất thải rắn: quy chế và thu phí:** 09/06 - 13/06/2008 - C. Necioli (Cộng đồng đô thị Lyon)
- 15. Quản lý một tuyến xe buýt:** 26/05 - 30/05/2008 - H. Van Eibergen (Grenoble-Alpes Métropole)
- 14. Vận hành, khai thác, quản lý bãi đậu xe:** 14/04 - 18/04/2008 - Michel Golly (Công ty Tư vấn ASCO)
- 13. Quản lý và xử lý chất thải:** 07/05 - 12/05/2007 - C. Necioli (Cộng đồng đô thị Lyon)
- 12. Thiết kế đô thị:** 26/03 - 31/03/2007 - M. Perret-Blois (Văn phòng Tư vấn kiến trúc & quy hoạch đô thị Patrick Chavanes)
- 11. Xã hội hóa dịch vụ đô thị và cơ sở hạ tầng:** 05/02 - 12/02/2007 - E. Baye (Công ty ASCONIT)
- 10. Quy hoạch và quản lý công trình ngầm:** 29/01 - 05/02/2007 - A. Chaussinand (Thành phố Saint-Etienne)
- 9. Chính sách nhà ở và quản lý nhà ở xã hội:** 15/01 - 22/01/2007 - Jean-François Rajon (Môi trường sống và Nhân văn)
- 8. Triển khai thực hiện quy hoạch:** 20/11 - 27 /11/2006 - C. Marquand (SED de Haute-Savoie)
- 7. Quy hoạch và quản lý đất đai:** 16/10 - 20 /10/2006 - Jean-Charles Castel (CERTU)
- 6. Quản lý nhà ở xã hội:** 03/04 - 12/04/2006 - J-F Rajon (Môi trường sống và Nhân văn)
- 5. Gắn kết các dự án cải tạo chỉnh trang đô thị:** 22/03 - 31/03/2006 - C. Marquand (SED de Haute-Savoie)
- 4. Chính sách quản lý tại các thành phố:** 10/03 - 21/03/2006 - Jean-Charles Castel (Trung tâm Nghiên cứu các Mạng lưới Giao thông, Quy hoạch đô thị và các Công trình công cộng CERTU)
- 3. Cải tạo chỉnh trang đô thị:** 28/02 - 09/03/2006 - Laurent Bechaud (Giám đốc Nhóm vì Lợi ích Cộng đồng trong Dự án quy mô lớn của Thành phố Saint-Etienne)
- 2. Xã hội học đô thị:** 16/02 - 27/02/2006 - P. Chaudoir (Viện Quy hoạch đô thị Lyon IUL)
- 1. Quản lý cơ sở hạ tầng và dịch vụ đô thị:** 06/02 - 15/02/2006 - E. Baye (Công ty ASCONIT)



Tải về tập tài liệu và những thông tin bổ sung có sẵn trên trang web PADDI

<http://www.paddi.vn>

Le téléchargement des livrets ainsi que des informations complémentaires sont disponibles sur le site internet du PADDI

<http://www.paddi.vn>

