

SESSION DE FORMATION PROFESSIONNELLE

## Conception des bâtiments à très faible consommation d'énergie

Olivier Sidler

A Clermont-Ferrand (63) – les 24, 25 et 26 avril 2012

### OBJECTIFS

Connaître les principaux enjeux, les priorités, les méthodes et les modes constructifs pour concevoir et mettre en œuvre un bâtiment à très basse consommation d'énergie (du « BBC » au bâtiment à énergie positive).

### PUBLIC

Architectes, bureaux d'études, maîtres d'ouvrage et assistants, élus et techniciens de collectivités territoriales, et plus généralement professionnels du bâtiment.

### INTERVENANT

**Olivier SIDLER** est ingénieur en énergétique et dispose d'une expérience de plus de trente ans. Il dirige le bureau d'études ENERTECH, spécialisé dans la maîtrise de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables. Cofondateur de l'association négaWatt, il est considéré comme un des meilleurs spécialistes européens des bâtiments à très basse consommation d'énergie et de la mesure énergétique. La spécificité de son approche est d'être à la fois pragmatique, solidement fondée sur les retours d'expérience de ses nombreuses réalisations, et en parfaite adéquation avec les enjeux actuels.

### DUREE, DATE ET HORAIRES

Les 24-25-26 avril 2012. **Accueil des participants à 8h30 le 1<sup>er</sup> jour.**

Le 1<sup>er</sup> jour : de 8h30 à 18h, début de la formation à 9h.

Le 2<sup>e</sup> jour : de 8h45 à 18h, début de la formation à 9h.

Le 3<sup>e</sup> jour : de 8h45 à 17h30, début de la formation à 9h.

Soit 21h de formation effective.

### LIEU

Auditorium du CRDP d'Auvergne – 15, rue d'Amboise - 63001 Clermont-Ferrand.

### METHODE PEDAGOGIQUE

- Alternance (au gré des participants) entre exposés et séquences d'échanges (questions/réponses).
- Présentation basée sur de nombreux retours d'expériences et exemples de réalisations.
- Documents : livret de présentation (120p., support de notes) disponible en début de formation en version papier couleur, puis disponible en version numérique sur l'Extranet à l'issue de la formation.

### VALIDATION

Attestation de présence à la formation – n° de déclaration de l'organisme de formation : 82 26 01740 26.

### COUT

480€ net de taxe comprenant pauses, déjeuners bio et livret de formation.

Inscriptions via le site Internet : [www.institut-negawatt.com](http://www.institut-negawatt.com)

### FORMAT

Formation grand format (plus de 100 personnes).

Nombre de places limité, avec priorité aux premiers inscrits.

# Conception des bâtiments à très faible consommation d'énergie

Olivier Sidler

A Clermont-Ferrand (63) – les 24, 25 et 26 avril 2012

## INTRODUCTION : les grands enjeux de l'énergie

- l'épuisement des ressources énergétiques
- les tensions géopolitiques associées à l'énergie
- les nuisances environnementales
  - le nucléaire
  - le réchauffement climatique
    - origines, conséquences
    - les conditions de l'équilibre en carbone
- un impératif : diviser par quatre les consommations d'énergie, notamment dans le bâtiment
- comment faire ? La démarche négaWatt
- diviser par 4 les consommations suffira-t-il à sortir l'humanité de l'ornière ?

## Première partie :

### L'enveloppe du bâtiment et les équipements de thermique et de ventilation

#### CHAPITRE 1 : LES PRINCIPES DE L'ARCHITECTURE A FAIBLES BESOINS ENERGETIQUES (type BBC ou à énergie positive)

##### Introduction : principes généraux

##### 1 - Réduire les besoins de l'enveloppe pour atteindre moins de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an

- 1.1 Les pertes par les parois
  - Augmenter la résistance des parois opaques
  - Réduire les ponts thermiques
  - Construire compact
  - Réduire l'existence de saillies ou de décrochements
  - Se protéger des vents
  - Réduire les déperditions par les vitrages
- 1.2 Les pertes par renouvellement d'air
  - A- La problématique
  - B- Comment réduire la consommation de la ventilation
- 1 - D'abord contrôler les flux d'air neuf
- 2 - Contrôler parfaitement les infiltrations d'air dont le poids peut devenir exorbitant.
  - 2.1 Leurs inconvénients
  - 2.2 Où sont les infiltrations d'air et comment les supprimer ?
  - 2.3 Comment qualifier l'étanchéité à l'air d'un bâtiment ?
  - 2.4 Etat des lieux de la qualité des enveloppes en France
  - 2.5 Impact énergétique des défauts d'étanchéité à l'air
  - 2.6 Quels objectifs se fixer ?
  - 2.7 Comment traiter les infiltrations d'air dans un projet ?

- 3 - Lutter contre les facteurs perturbant la ventilation
  - 3.1 Les chaudières, les cheminées et autres foyers à feux ouverts : danger mortel !
  - 3.2 Les hottes aspirantes
  - 3.3 Les sèche-linge à évacuation
- 4 - Les solutions de ventilation économes en énergie
  - 4.1 La ventilation hygroréglable
  - 4.2 La ventilation double flux avec récupération de chaleur. Impact d'une mauvaise perméabilité.
  - 4.3 Le puits canadien

##### 2 - Rechercher et gérer les apports gratuits

- 2.1 Capter le rayonnement solaire
- 2.2 Stocker, distribuer et réguler la chaleur dans les masses
  - Pourquoi stocker ?
  - Inertie et confort
  - Inertie et consommation d'énergie
  - Comment stocker dans les masses ?
  - Les matériaux à chaleur latente
- 2.3 Apports gratuits et confort d'été
  - Les conditions du confort
  - Ce qu'on observe dans les bâtiments récents (logements et tertiaire)
  - Quelles explications ?
  - Le rapport surface vitrée/surface habitable
  - Les apports internes
  - Quelle stratégie pour le confort d'été des bâtiments à très faibles besoins en énergie ?

### 3 - La mise en œuvre

L'implantation du bâtiment. Diagrammes solaires et masques.

- 3.1 Le gain direct
- 3.2 La véranda
- 3.3 Les matériaux de construction
- Caractéristiques thermo-physiques
- Le contenu énergétique
- Le contenu carbone

### 4 - Le cas de la rénovation à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an

- 4.1 Quelles solutions techniques ? Les « Solutions Techniques de Référence ».
- 4.2 Le coût

## CHAPITRE 2 : L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES SYSTEMES THERMIQUES

Les composantes du rendement global d'une installation

### 1 - Le rendement de génération

- 1.1 La production de chaleur par combustible
  - Rendement d'exploitation/rendement instantané
  - Intérêt de la mise en cascade des chaudières
  - Les chaudières à condensation. Principes et mise en œuvre.
  - Principe de la cogénération. Règles pour l'application bâtiment.
- 1.2 La production de chaleur par électricité
  - Energie primaire/énergie finale
  - Principe de la pompe à chaleur. Coefficient de Performance Théorique
  - Bilan carbone d'une PAC

### 2 - Le rendement de stockage

- Pourquoi stocker ?
- Améliorer le rendement de stockage

### 3 - Le rendement de distribution

- Ses composantes
- Comment l'améliorer ?
- Exemples observés

### 4 - Le rendement de régulation

- Définition
- Apports récupérables/apports récupérés
- Comment améliorer le rendement de régulation ?

### 5 - Le rendement d'émission

### 6 - Produire du froid de façon efficace

## CHAPITRE 3 : L'EAU CHAUDE SANITAIRE

### 1 - Réduire les volumes d'eau puisés

### 2 - Recourir au chauffe-eau solaire

### 3 - Améliorer le rendement de la production, du stockage et de la distribution d'eau chaude

### 4 - Comment réduire la consommation d'un chauffe-eau

- Réduire les soutirages d'eau
- L'emplacement du ballon
- Le choix du ballon
- Les conditions d'exploitation
- La distribution
- Améliorer une installation existante
- Changer ses comportements

### 5 - Produire l'ECS à très faible consommation : l'enjeu de la récupération de chaleur des eaux usées et sa valorisation

## Deuxième partie : La Maîtrise de la Demande d'électricité

## CHAPITRE 4 : MAÎTRISE DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE DANS LE SECTEUR RESIDENTIEL - PARTIES PRIVATIVES

Pourquoi réduire les consommations d'électricité ?

### 1 - Etat des lieux : Principales caractéristiques des appareils ménagers

- Hiérarchisation des consommations annuelles
- Les consommations de veille

### 2 - Comment réduire les consommations d'électricité spécifique des parties privatives ?

- Les solutions testées dans le projet Ecodrôme
- Economies mesurées sur le poste froid
- Economies mesurées sur le poste éclairage
- Economies mesurées sur le poste circulateur de chaudière

- Economies mesurées sur la totalité de la consommation des logements
- Comparaison des courbes de charges à 20 h « avant et après »

### 3 - Etat actuel des connaissances

- 1 - L'émergence de l'informatique domestique
- 2 - L'explosion du site audiovisuel
- 3 - La transformation de l'offre de froid domestique
- 4 - L'évolution de la structure des économies : le poids des veilles
- 5 - Expression des gisements d'économie en fréquences cumulées
- 6 - Quinze ans après : un bilan peu encourageant

### 4- Construction neuve : dispositions constructives pour économiser l'électricité

- 5 - Les actions prioritaires chez soi

## CHAPITRE 5 : LES SOLUTIONS PERFORMANTES EN MAÎTRISE DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE DANS LE SECTEUR TERTIAIRE

- 1 - Comment réduire les consommations d'électricité ? Petites généralités bien utiles...
- 2 - Les services généraux des immeubles d'habitation : exemple d'une méthode d'analyse
  - 2.1 Les services généraux : des consommations inexplicables
  - 2.2 Le poids des différents usages
  - 2.3 Cas de l'éclairage des circulations
  - 2.4 Les services généraux : des consommations en apparence inexplicables
- 3 - Améliorer l'éclairage intérieur d'un bâtiment
  - 3.1 Améliorer la qualité des sources lumineuses
  - 3.2 Réduire le niveau d'éclairage
  - 3.3 Réduire la durée de fonctionnement
  - 3.4 Le cas particulier des B.A.E.S et des B.A.E.H.
  - 3.5 Etude de cas : bâtiments de bureaux
- 4 - Les ascenseurs
  - 4.1 Etat des lieux
  - 4.2 Améliorations
- 5 - La ventilation mécanique
  - 5.1 Etat des lieux
  - 5.2 Les améliorations technologiques
  - 5.3 Les améliorations dans la conception
- 6 - Les pompes
- 7 - La bureautique
  - 7.1 Etat des lieux

- 7.2 Les améliorations technologiques
- 7.3 Economie envisageable

8 - Bilan des améliorations : le cas des services généraux des bâtiments d'habitation

## CHAPITRE 6 : VERS LES BÂTIMENTS A ENREGIE POSITIVE (BEPOS)

- 1 - Les bâtiments à énergie positive : une problématique nouvelle
- 2 - D'abord réduire les consommations de toute nature
- 3 - Maîtriser le confort d'été (principale difficulté des BEPOS)
- 4 - Attention à l'énergie grise
- 5 - Puis produire son énergie
- 6 - Bilan énergétique global
  - Les besoins
  - La production
  - Bilan besoins/production
- 7 - BEPOS : Aller au-delà du bâtiment lui-même
  - Produire largement plus qu'on ne consomme
  - Energie consacrée au trajet quotidien domicile/travail
  - Energie consacrée au trajet dans le travail

## CHAPITRE 7 : EXEMPLE DE L'INeed, BATIMENT A TRES FAIBLE CONSOMMATION D'ENERGIE

### → CONTACT ORGANISATION

Institut négaWatt – SIRET : 512 726 472 00016

Rovaltain TGV - BP16181 - 26958 Valence Cedex 9

Téléphone : 04 75 58 60 85 - Télécopie : 04 88 00 88 99

Courriel : [formation@institut-negawatt.com](mailto:formation@institut-negawatt.com) - Site Internet : [www.institut-negawatt.com](http://www.institut-negawatt.com)

Déclaration d'activité formation 82 26 01740 26 enregistrée auprès du préfet de la Région Rhône-Alpes

### Avec le soutien de :

