



Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Jean-Louis IZARD

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

1

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

L'enseignement à l'ENSA-Marseille

Semestre 3: la conception bioclimatique (obligatoire)
Semestre 4: le contrôle de l'ensoleillement dans le projet (obligatoire)
Semestre 5 :Météorologie des ambiances (optionnel)
Semestre 7: Le développement durable urbain (obligatoire)
Semestres 8, 9, 10: enseignement du pôle « Architecture Technique Environnement » (optionnel)
TPE : Mémoires sur l'éco-architecture ou l'éco-urbanisme
PFE: Projet architectural ou urbain relevant du D.D.

DPEA « Architecture parasismique »
Divers masters Pro

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

2

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

L'enseignement à l'ENSA-Marseille

Formation continue Professionnelle « Qualité environnementale des projets architecturaux et urbains en région méditerranéenne à l'heure du développement durable »: apprentissage de l'interdisciplinarité de la maîtrise d'œuvre.

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

3

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Les enjeux et les objectifs civiques...

- Améliorer 400 000 logements par an pour viser une consommation de **50kWh/m².an**
- Construire le neuf en visant **15kWh/m².an** (ou moins).

Le problème posé est celui de la compétence des professionnels pour atteindre ces objectifs, affaire de savoir et de savoir-faire.

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

4

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir

- Comment réagit un bâtiment aux sollicitations du climat (température d'air, vent, humidité...)
- Comment se comportent les occupants...
- Quel rôle joue le microclimat urbain
- Quels matériaux choisir pour maîtriser l'énergie grise et le bilan carbone.

Savoir-faire

- Dimensionner un projet pour atteindre les objectifs
- Diminuer les besoins en énergie
- Éviter la clim quand c'est possible...

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

5

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir

Comment réagit un bâtiment aux sollicitations du climat

- Mesurer des bâtiments courants ou expérimentaux
 - Mesures de l'atrium de l'Ecole d'Architecture de Marseille = établir une relation entre géométrie interne et stratification thermique (Thèse de Mohamed Belmaaziz) (EDF-ADEME)
- Mesurer les effets de composants dans des cellules expérimentales (Type cellules Passys).
 - Mesures des effets du végétal en treille sur une cellule Passys à Cadarache (PUCA)

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

6

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir

Quel rôle joue le microclimat urbain

- Mesurer les ambiances urbaines: l'îlot de chaleur urbain = facteur aggravant du confort d'été.

- Mesures dans les espaces urbains de Marseille = établir une relation entre géométrie, patrimoine vert et ambiances thermohygrométriques et aéraulique (Thèse de Rofia Lehtihet)
- Mesures des ambiances urbaines dans les villes d'Aix-en-Provence et Nîmes (PUCA).

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

7

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Dimensionner un projet pour...

Outils de prédimensionnement du projet:

- Etablissement de règles expertes
- Mise au point d'outils simplifiés

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

8

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Etablissement de règles expertes

- Approche par la simulation (cas virtuels)
- Approche par la statistique (cas réels)

Dans les deux cas, recherche d' **indicateurs pertinents**

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Etablissement de règles expertes

Indicateurs pertinents:

- Indicateurs d'état (perméabilités...)
- Indicateurs de performance (ΔT Extérieur-Intérieur; Rapport d'amplitudes, Consommation énergie annuelle au mètre carré...)

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Etablissement de règles expertes

Approche par la simulation (cas virtuels)

- Définir les cas à simuler (cas de base + variantes + conditions des tests)
- Choisir l'outil de simulation (code simplifié/code lourd)
- Acquérir les données requises
- Traiter les résultats (plan d'expérience) et utiliser des indicateurs

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Etablissement de règles expertes

Approche par la statistique (cas réels)

- Trouver des résultats expérimentaux déjà publiés de par le monde
- Classifier les bâtiments et les contextes
- Traiter les résultats (plan d'expérience) et
- Extraire les indicateurs des résultats traités

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Etablissement de règles expertes

Approche par la statistique (cas réels)

• « Mise au point d'un outil simplifié et pédagogique pour le dimensionnement thermique de locaux favorables au confort d'été en régions méditerranéennes » (projet)

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

Savoir-faire

Etablissement de règles expertes

Outils employés

- Systèmes d'acquisition de données physiques
- Thermographie
- Cellules sur aire expérimentale
- Outils de simulation (TRNSYS, outils CFD, radiosité...)

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

CONCLUSION

Axes de recherche à privilégier:

Savoir

- Mesures microclimat urbain (notamment rôle du végétal urbain en été)
- Approche des grands volumes
- Enrichir les ACV des composants et matériaux du bâtiment

Le contrôle énergétique dans le projet d'architecture

CONCLUSION

Axes de recherche à privilégier:

Savoir faire

- Corrélations Indicateurs/Performances du bâtiment hors consommation énergie (saison chaude)
- Mise au point de règles expertes notamment en thermique