

## AT05

# *Les bâtiments dans EINSTEIN*

## *Théorie, conseils et astuces*

# Bâtiments

---

- Les demandes des bâtiments sous forme de processus EINSTEIN - rappel
- Demandes de chauffage et de refroidissement
  - Cas général
  - Équipements de conditionnement de l'air (air handling units - AHU)
- Demande d'eau chaude sanitaire

# Les bâtiments dans EINSTEIN

**Dans EINSTEIN, les demandes d'énergie des bâtiments sont modélisées sous forme de processus**

Composante de la demande du processus	Chauffage des locaux	Refroidissement des locaux	Eau chaude sanitaire
Circulation (flux d'entrée)	Chauffage de l'air frais	Refroidissement de l'air frais Déshumidification de l'air frais	Chauffage de l'eau froide
Démarrage	Chauffage / refroidissement initial avant les périodes d'occupation -		-
Maintien	Demande d'énergie pour le chauffage / refroidissement, à l'exclusion du renouvellement de l'air		-
Flux de sortie	air évacué (seulement utile pour la récupération dans le cas d'une ventilation mécanique contrôlée)		Eau usée
Température du processus	Température souhaitée à l'intérieur des locaux		Température de l'eau chaude (aux points de consommation)
Température de fourniture au processus	Température d'entrée du fluide caloporteur dans le système de chauffage / refroidissement (par ex. eau, air chaud/froid)		Température de l'eau chaude (distribution)

# Demande de chauffage et de refroidissement

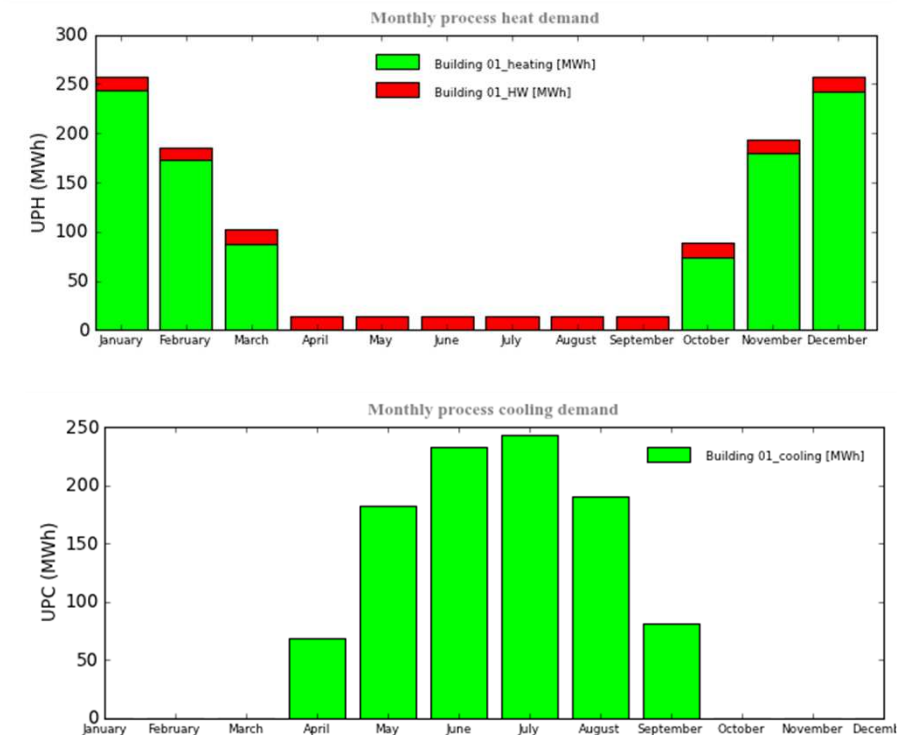
EINSTEIN n'est pas un outil de simulation de bâtiment !

⇒ Les demandes de chauffage et de refroidissement des bâtiments sont des données d'entrée et non des résultats de l'analyse EINSTEIN !

Paramètres d'entrée principaux :

- la consommation d'énergie annuelle pour le chauffage et le refroidissement
- la date de début et de fin de la saison de chauffage / refroidissement

⇒ Einstein compose un profil parabolique pour la variation saisonnière de la demande de chaleur et de froid



## Demande de chauffage et de refroidissement : variation quotidienne

---

### Demande de chauffage :

- Profil 24 h pris pour hypothèse
- Pas de baisse pendant la nuit
- Pas de réduction pendant les vacances ou les week-ends

### Demande de refroidissement :

- Nombre d'heures par jour donné par le nombre d'heures d'occupation du bâtiment  
(distribué symétriquement par rapport à midi)
- Désactivée pendant les vacances et les week-ends

## Demande de chauffage et de refroidissement : niveaux de température

---

Température intérieure :

- Température cible (confort souhaité) à l'intérieur du bâtiment
  - Peut être différente pour la saison de chauffage et la saison de refroidissement
- ⇒ Correspond à la température de *processus* EINSTEIN

Température (d'entrée) du système de chauffage / refroidissement :

- Température d'entrée requise du système de chauffage (par ex. radiateurs, plancher chauffant) ou du système de refroidissement (par ex. eau réfrigérée entrant dans les ventilo-convecteurs, air réfrigéré, etc.)
- ⇒ Correspond à la température de *fourniture* EINSTEIN

## Équipements de conditionnement de l'air (AHU)

### Types d'AHU :

- Pas d'AHU (pas de ventilation contrôlée, seulement des fenêtres ouvertes ou fermées...)
- Seulement entrée d'air contrôlée
- Entrée et sortie d'air contrôlées
  - ⇒ dans ce cas, un flux de pertes de chaleur est généré pour l'évacuation d'air chaud/froid.

Remarque : la version actuelle prend seulement en compte la chaleur sensible !

### Température d'entrée d'air :

- Température extérieure -> variant toutes les heures, calculée d'après le fichier de données météorologiques
- La valeur moyenne est calculée sur le nombre d'heures de fonctionnement du système de chauffage / refroidissement

### Température de l'air évacué :

- Supposée identique à la température intérieure cible

### Récupération de chaleur entre l'air renouvelé et l'air évacué :

- on peut spécifier une température d'entrée d'air différente de la température extérieure moyenne
- la température de l'air évacué après récupération de la chaleur est corrigée en conséquence
- méthode alternative : définition d'un échangeur de chaleur externe (-> permet une plus grande flexibilité pour l'optimisation)

## Équipements de conditionnement de l'air (AHU)

Le débit d'air est une donnée d'entrée saisie par l'utilisateur :

- les débits peuvent être différents pour le chauffage et le refroidissement
- La demande d'énergie annuelle pour le renouvellement de l'air est calculée par EINSTEIN (équivalente à UPHc)

$$Q_{AHU} = \int_{\text{operating period}} q_m c_p [T_{\text{indoor}} - T_{\text{inlet}}(t)] dt$$

- La composante maintien de la demande de chaleur ou de refroidissement du bâtiment est obtenu par soustraction

$$Q_{UPH/C,m} = Q_{UPH/C} - Q_{AHU}$$

- Un conflit de données est possible si le débit d'air est trop élevé ! ( $Q_{AHU} > UPH$ )



## Demande d'eau chaude sanitaire

---

### Demande d'eau chaude sanitaire

- Définition d'après la consommation quotidienne d'eau chaude (seulement donnée d'entrée saisie par l'utilisateur)
- Demande constante pour tous les jours d'occupation du bâtiment  
(week-ends et vacances : demande nulle)
- Distribution quotidienne : répartie de manière homogène sur les heures d'occupation du bâtiment
- Valeur par défaut pour la température de l'eau chaude : 50 °C (distribution), 10°C (entrée)
- Il n'est pas considéré de collecte de l'eau chaude usée
- Si l'on nécessite des profils plus complexes : -> définir un processus