



4<sup>th</sup> EUROPEAN CONFERENCE ON HEALTHCARE ENGINEERING  
51<sup>e</sup> JOURNÉES D'ÉTUDES ET DE FORMATION IHF  
Palais des Congrès de Paris | 30/05/2011 - 01/06/2011

# JACOBS

**4th European conference on healthcare engineer**  
51<sup>ème</sup> journée d'étude et de formation IHF

**Optimisation énergétique d'une salle d'opération  
de risque 4**

# Sommaire

1. Étude de cas d'optimisation énergétique
2. Outil d'évaluation énergétique
3. Cas étudié : Configuration architecturale du bloc
4. Cas étudié : Schéma de principe aéraulique
5. Éléments d'optimisation « programmatique »
6. Caractérisation technique des scénarii
7. Profils de consommation des scénarii 2005 / Optimisé
8. Conclusions



# Étude de cas d'optimisation énergétique

1. Étude de cas d'optimisation énergétique d'une salle d'opération de risque 4.
2. Comparaison entre :
  - Scénario 2005 - salle d'opération de risque 4 d'un CHU français selon programme de 2005
  - Scénario optimisé - même salle optimisée selon des critères d'économie d'énergie
3. Moyen utilisé :
  - Outils de simulation interne Jacobs
  - Il permet de calculer les profils de consommation notamment pour le CVC et l'éclairage

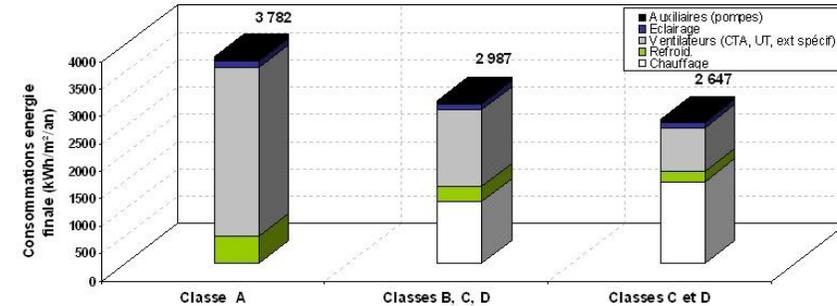
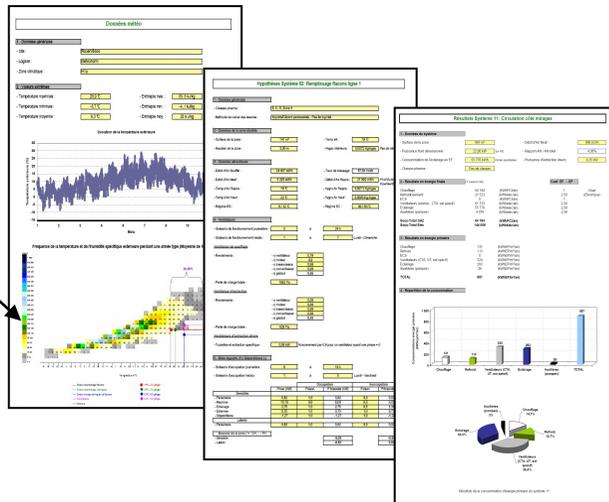


# Outil d'évaluation énergétique

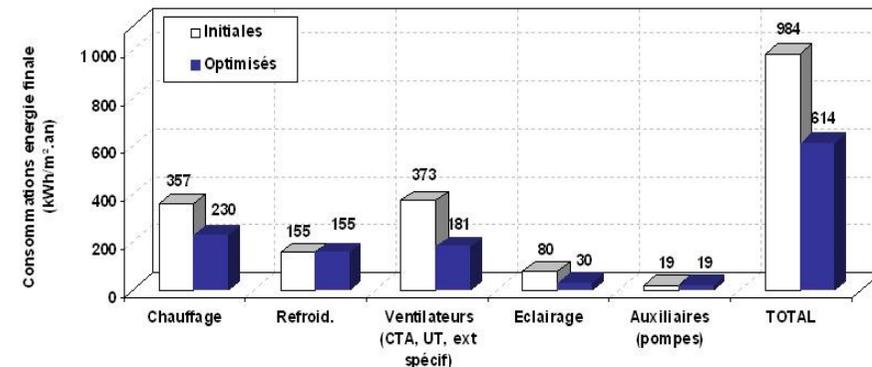
## JACOBS a développé un outil d'évaluation énergétique

- Outil issu du secteur tertiaire adapté pour évaluer le profil énergétique des installations industrielles et pharmaceutiques.
- Outil utilisé aussi bien pendant la phase de conception que pendant celle d'audit énergétique.

Aperçu de l'outil de simulation développée.



Estimation de la répartition des consommations d'énergie finale selon les différentes classes pharmaceutiques.



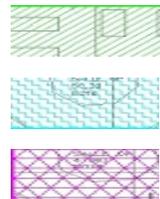
Consommations des énergies finales initiales et optimisées pour un projet pharmaceutique



# Cas étudié : Configuration architecturale du bloc

Salle d'opération

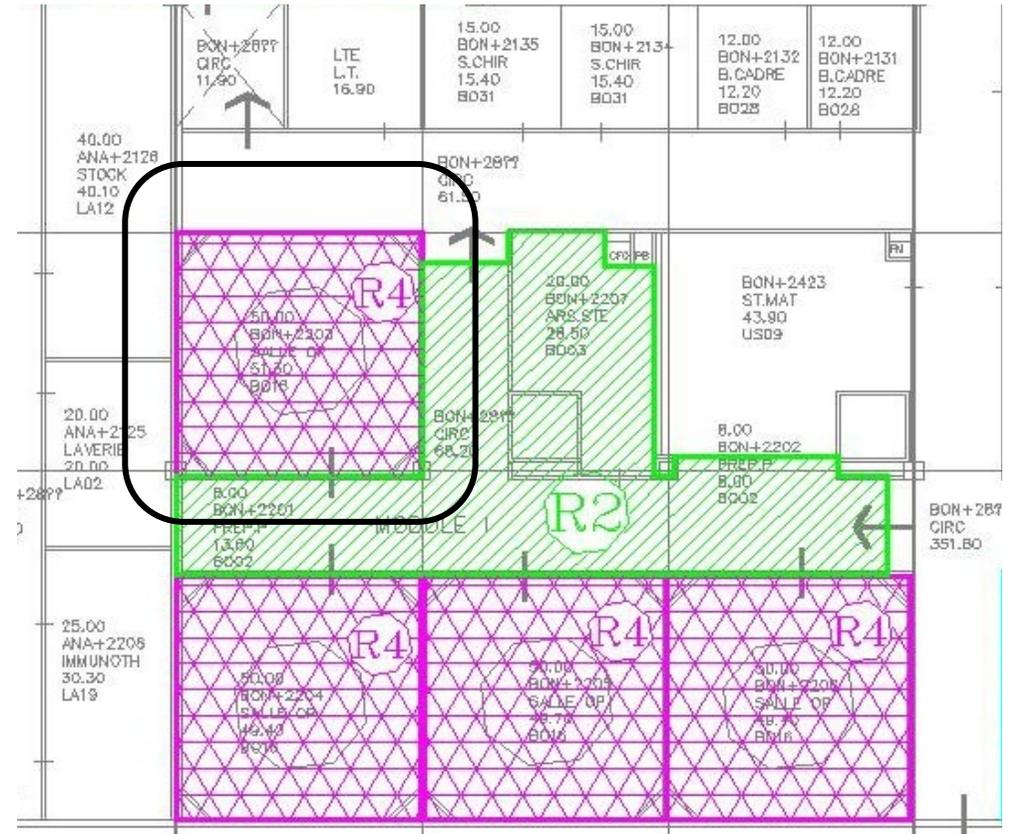
Salle d'opération



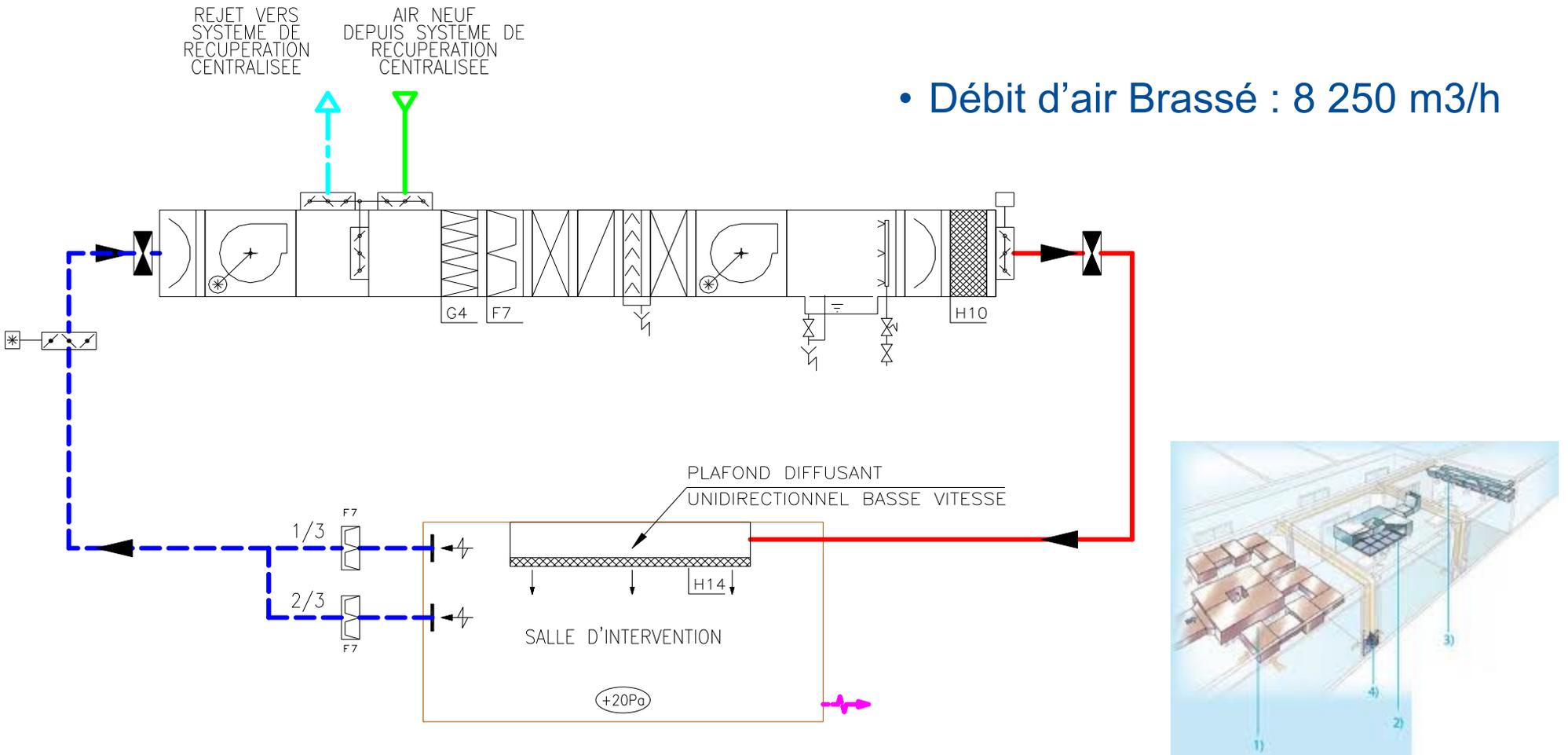
*Risque 2*

*Risque 3*

*Risque 4*



# Cas étudié : Schéma de principe aéraulique



# Éléments d'optimisation « programmatique »

LES ITEMS :	
<b>Température</b>	- <i>Passage de 18°C à 21°C</i>
<b>Hygrométrie</b>	
<b>Régime de fonctionnement</b>	- <i>Adaptation du régime de fonctionnement aux utilisations réelles des salles (occupation – inoccupation)</i>
<b>Taux de brassage</b>	- <i>Taux de brassage (50Vol/h) inchangé pour le maintien de la linéarité du flux d'air</i>
<b>Nombre de CTA</b>	- <i>Pas envisagé dans cette étude</i>
<b>Éclairage</b>	- <i>Amélioration de la performance</i>



# Caractérisation technique des scénarii

## HYPOTHESES

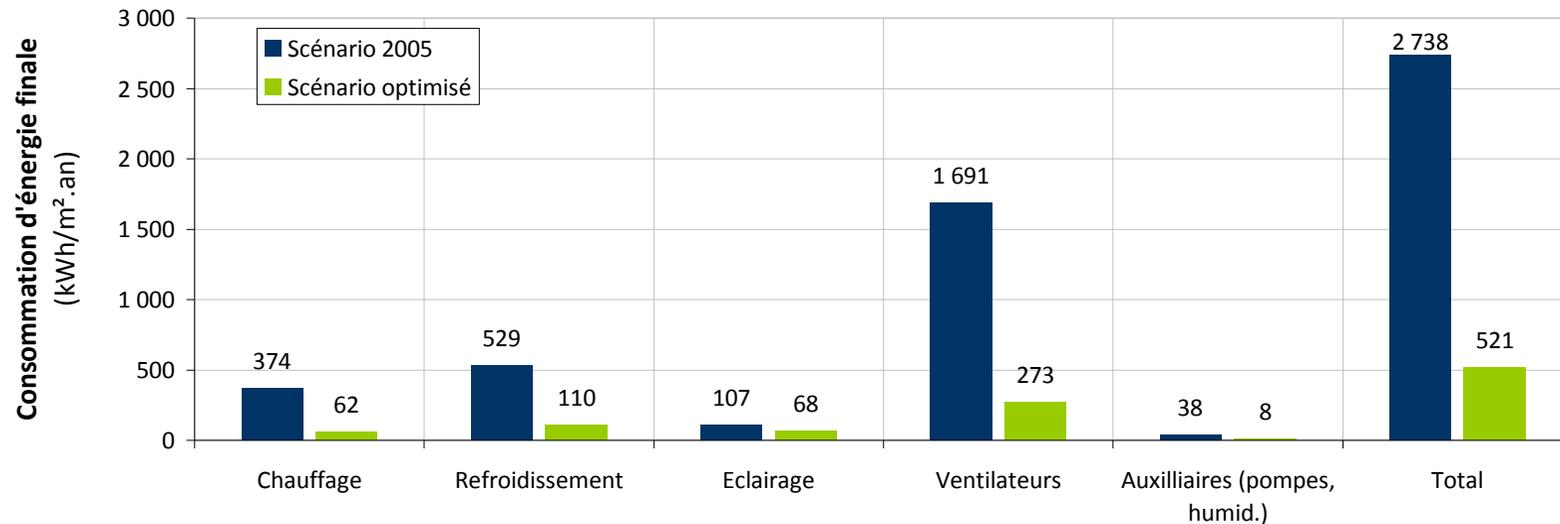
Paramètres	Scénario 2005	Scénario optimisé
Température intérieure	T° : 18°C	T° : 21°C
Hygrométrie intérieure	Hr : 40/60%	Hr : 30/60%
Taux d'air neuf	15 vol/h, 24h/24	6 vol/h pendant 9 heures 6 vol/h pendant 9 heures
Taux de brassage	50 vol/h, 24h/24	50 vol/h, pendant 9 heures 50 vol/h, pendant 9 heures
Vitesse d'air CTA et réseau	2,5 m/s	1,5 m/s 1,5 m/s
Eclairage	45,5 W/m <sup>2</sup>	29,1 W/m <sup>2</sup>
Récupération énergie air neuf	Oui, 55%	Oui, 55% avec récupération Oui, 55% avec récupération
Production chauffage	Réseau de chaleur urbain	
Production refroidissement	Groupes froids refroidissement à air (EER = 3,35)	



# Profils de consommation scénarii 2005 / Optimisé

## CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE

Consommations d'énergie finale		Scénario 2005	Scénario optimisé	Gain (%)
Chauffage	(kWh/m <sup>2</sup> .an)	373,5	61,9	83,41%
Refroidissement	(kWh/m <sup>2</sup> .an)	529,1	110,2	79,18%
Eclairage	(kWh/m <sup>2</sup> .an)	106,8	68,4	35,98%
Ventilateurs	(kWh/m <sup>2</sup> .an)	1 690,7	273,0	83,85%
Auxiliaires (pompes, humid.)	(kWh/m <sup>2</sup> .an)	37,8	7,5	80,12%
<b>Total</b>	(kWh/m <sup>2</sup> .an)	<b>2 738,0</b>	<b>521,0</b>	<b>80,97%</b>



# Conclusions

- 1. Consommation énergétique divisée par 5.**
- 2. Facteurs prépondérants :**
  - **Optimisation des débits aérauliques en fonction des plages d'occupation / inoccupation**
  - **Réduction des pertes de charges dans les CTA et les réseaux associés.**
- 3. Modifications architecturales :**
  - **Augmentation des surfaces des locaux techniques de ventilation**
  - **Proximité entre le local de ventilation et la salle d'opération**
- 4. Outil de dialogue entre les ingénieurs hospitaliers et l'ingénierie.**



# Coordonnées des intervenants JACOBS

Eric GIROUD

[eric.giroud@jacobs.com](mailto:eric.giroud@jacobs.com)

Email : [eric.giroud@jacobs.com](mailto:eric.giroud@jacobs.com)

Tél : 01 45 70 56 31

**Stéphane PATRIX**

Directeur technique Energie et Développement Durable

**Stéphane PATRIX**

Directeur technique Energie et Développement Durable

**François DUPIRE**

Directeur commercial Bâtiment et Hôpitaux

Email : [françois.dupire@jacobs.com](mailto:françois.dupire@jacobs.com)

Tél : 01 45 70 55 35



4<sup>th</sup> EUROPEAN CONFERENCE ON HEALTHCARE ENGINEERING

51<sup>e</sup> JOURNÉES D'ÉTUDES ET DE FORMATION IHF

Palais des Congrès de Paris | 30/05/2011 - 01/06/2011

**JACOBS**