

Présentation Ecube

Equilibrage hydraulique des réseaux de distribution de chaleur

Benjamin Maillard,
Ingénieur HES
Puidoux-Chexbre, le 5 juin 2015

Contenu

- Présentation
- Qu'est-ce que l'équilibrage?
- L'équilibrage en quelques chiffres
- L'influence d'une ré-isolation sur l'installation de chauffage
- L'équilibrage «de masse»
- Discussion / Questions

Présentation



Benjamin Maillard

Ingénieur HES

Collaborateur du Bureau BESM SA

Présentation



Bureau BESM SA

- Basé à Granges-près-Marnand
- 11 collaborateurs
- Activités dans le domaine du bâtiment et de l'industrie
 - Chauffage
 - Ventilation
 - Sanitaire
 - Assainissement énergétique

Présentation

Travail de bachelor 2012:

«Equilibrage des réseaux de distribution de chaleur»



L'équilibrage



«La finalité d'une installation de chauffage central collectif est de donner à l'occupant:
La bonne température, au bon moment, au moindre coût»

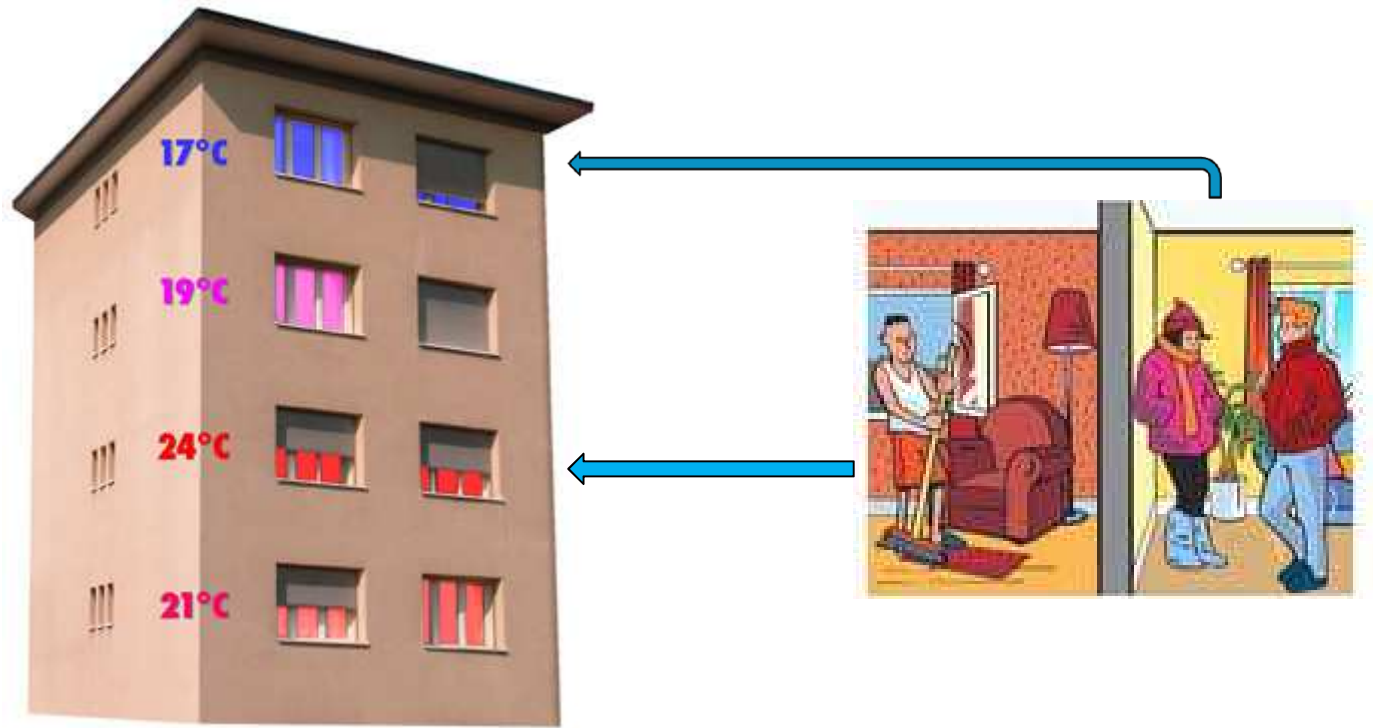
Michel Cocherel

Vie d'une installation

- Avant-projet
- Projet
- Dimensionnement
- Exécution
- Mise en service
- Utilisation

Réglages et optimisation

L'équilibrage



L'équilibrage



Seul moyen de garantir qu'une installation
fonctionne selon ses besoins et non «**ses
envies**»

L'équilibrage





Bonne quantité d'énergie au bon endroit

Les chiffres



Energie thermique

Température ambiante  1°C
=
Consommation d'énergie  7%

Les chiffres



Energie thermique

- Réglage de la courbe de chauffe
- Augmentation de la différence de température aller retour
- Augmentation du rendement chaudière, récupération de l'énergie de condensation
- Augmentation du COP

Energie électrique

- 2'000'000 circulateurs en Suisse
- Surdimensionnement et évolution technologique possibilité de 50% à 95% de réduction de consommation

Energie électrique

- Puissance absorbée par le circulateur
 - Radiateurs 1‰
 - Chauffage de sol 2‰

Exigence légale depuis le 1^{er} juillet 2014

Les chiffres



Les chiffres



Les chiffres

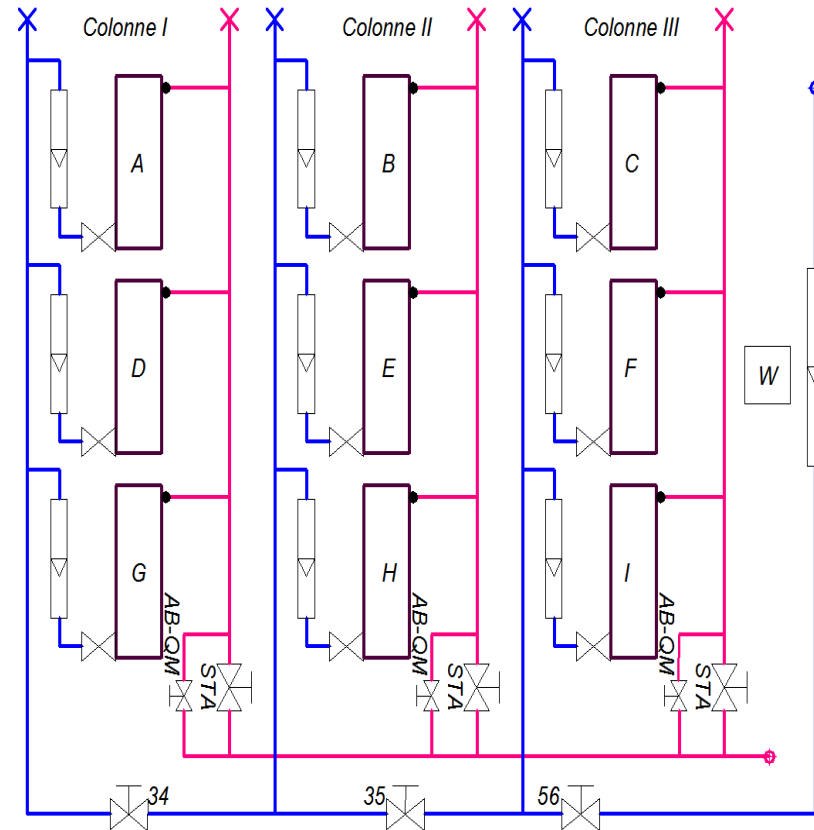
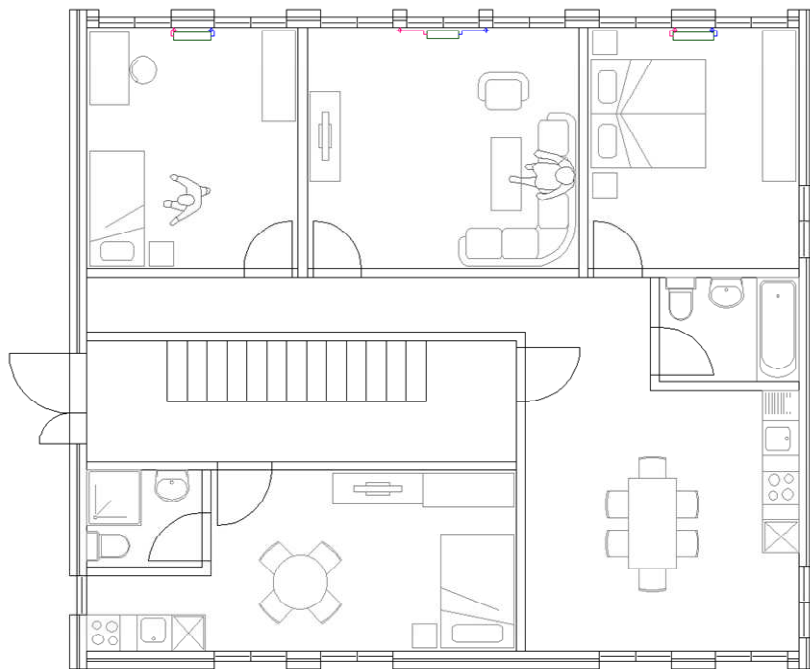


Energie électrique

- Potentiel d'économie

600 MW

Les chiffres



Les chiffres

Aucun équilibrage:

- - 45 à + 170 % du débit nominal

Équilibrage en pied de colonne:

- - 50 à + 115 % sur les consommateurs
- ± 5 % débit total de la colonne

Équilibrage par émetteur de chaleur:

- ± 10 %

Les chiffres



Cas réel

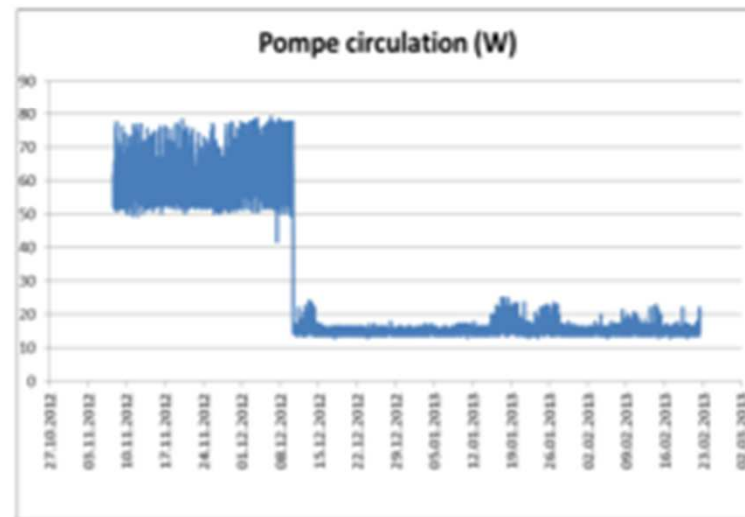
Avenue Hofmann 3 Genève

- 8 étages
- 64 appartements
- 3 commerces

Les chiffres

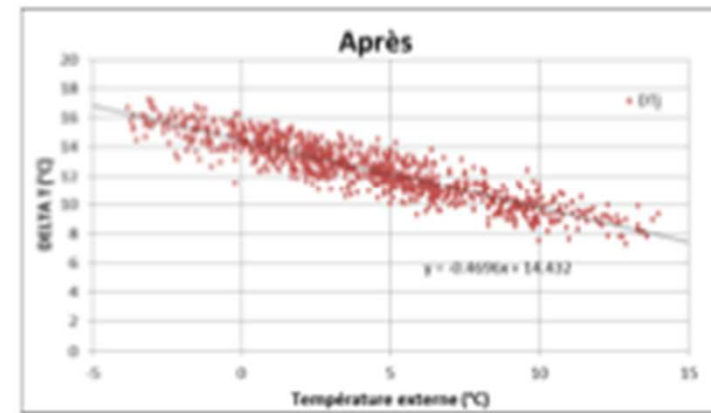
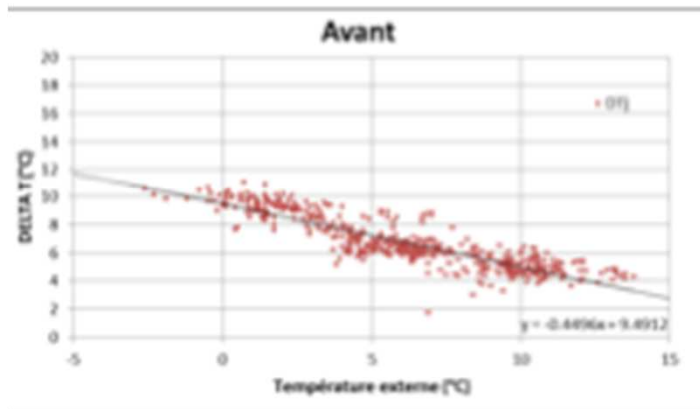
Puissance électrique de la pompe

- Avant le changement de la pompe : P estimée entre 300 W et 400 W
- Après le changement de la pompe : P ~60 W
- Après équilibrage hydraulique : P ~ 15 W



Les chiffres

Différence températures départ-retour



Résultats

- Augmentation ΔT aller/retour de 5°C par 0°C extérieur
- Baisse de 5% de consommation d'énergie thermique
- Réduction de 95% de consommation d'énergie électrique
- Suppression des plaintes locataires

Amélioration thermique



Programme bâtiment

Environ 50% des objectifs espérés

?? Où sont les 50 autres % ??

Amélioration thermique



	Avant	Après		Avant	Après		Avant	Après
Rad A	91 l/h	37 l/h	Rad B	90 l/h	41 l/h	Rad C	88 l/h	31 l/h
Rad D	41 l/h	16 l/h	Rad E	30 l/h	62 l/h	Rad F	38 l/h	13 l/h
Rad G	54 l/h	21 l/h	Rad H	41 l/h	20 l/h	Rad I	51 l/h	18 l/h

Amélioration thermique

	Débit nominal	Débit mesuré		Ecart	
Rad A	37	86	l/h	132	%
Rad B	41	96	l/h	134	%
Rad C	31	90	l/h	190	%
Rad D	16	46	l/h	188	%
Rad E	62	26	l/h	-58	%
Rad F	13	36	l/h	177	%
Rad G	21	48	l/h	129	%
Rad H	20	46	l/h	130	%
Rad I	18	47	l/h	161	%
Total	259	521	l/h	101	%

Amélioration thermique

	Origine	Amélioration	Courbe + Équilibrage
T ext	0	0	0
T int	20	24	20
T moy rad	40	40	33.5
Consommation	100%	80%	52%
Economie mesure	0%	20%	28%

L'équilibrage de «masse»

Méthodes d'équilibrage

- Méthode empirique (Mesure de température)
- Calcul / pré réglages
- Calcul / mesure de débit

L'équilibrage de «masse»

Logiciel pour la méthode Calcul / préréglages

- Calorimétrie
- Consommations réelles du bâtiment
- Pas de plan d'installation nécessaire
- Redimensionnement du circulateur
- Réglage indépendant de la période
- Réglage par un monteur

L'équilibrage de «masse»

Cours de post formation

«Equilibrage hydraulique de la distribution de chaleur»

Plateforme de formation

- Fe3
- Energo

Résumé

- Réglage sur le consommateur finale
- Limitation de pertes de charges
- Attention aux organes auto-régulents
- Réglages des installations
 - Lors des mises en service
 - Après amélioration thermique

Résumé

- Economie d'énergie thermique
- Economie d'énergie électrique
- Gain de confort
- Economie de matériel

- Volonté
- Réflexion

Discussion / Questions

Merci de votre attention