



Concevoir une ventilation dans ces bâtiments, gérer les flux et surventiler,

Aix-les-Bains, 6 octobre 2014



Sommaire

1. Pourquoi avoir recours à la surventilation
2. Les étapes de conception
3. Le choix du système
4. Quelques recommandations
5. Quelques exemples

L'évolution de la ventilation

- **Les années 60** « CAPTER L' HUMIDITE A LA SOURCE »

Ventilation naturelle des pièces humides (VH=VB) et aération des pièces principales à discrétion des usagers

- **Les années 70** « LUTTER CONTRE LA CONDENSATION »

Arrivée de l'isolation thermique et de la VMC ventilation générale et permanente

- **Les années 80**

« QUANTIFICATION »

Mise en place d'une exigence de débit d'air
par type de logement basé sur le taux d'occupation

« AMELIORATION DES SYSTEMES »

VMC auto-réglable

«ECONOMIE D'ENERGIE »

hygro-réglables et les VMC
double flux avec récupération

- **2005** « MAITRISE DES CONSO DES AUXILIAIRES »

Avec la Réglementation thermique

Avec le garde fou à 0,3 w/m³/h pour la ventilation et intégration du contrôle de la perméabilité l'air sur le niveau BBC
objectif 1,3 m³/h /m²

- **2012** « MAITRISE DE LA PERMEABILITE »

Nouvelle RT avec diminution de 50% des consommations globales des bâtiments neufs, exigence perméabilité à l'air du bâti
pas de changement sur la ventilation mais plus de garde fou sur les auxiliaires

« Les oubliés dans la contrainte énergétique QAI et CONFORT »

Pourquoi avoir recours à la surventilation ?

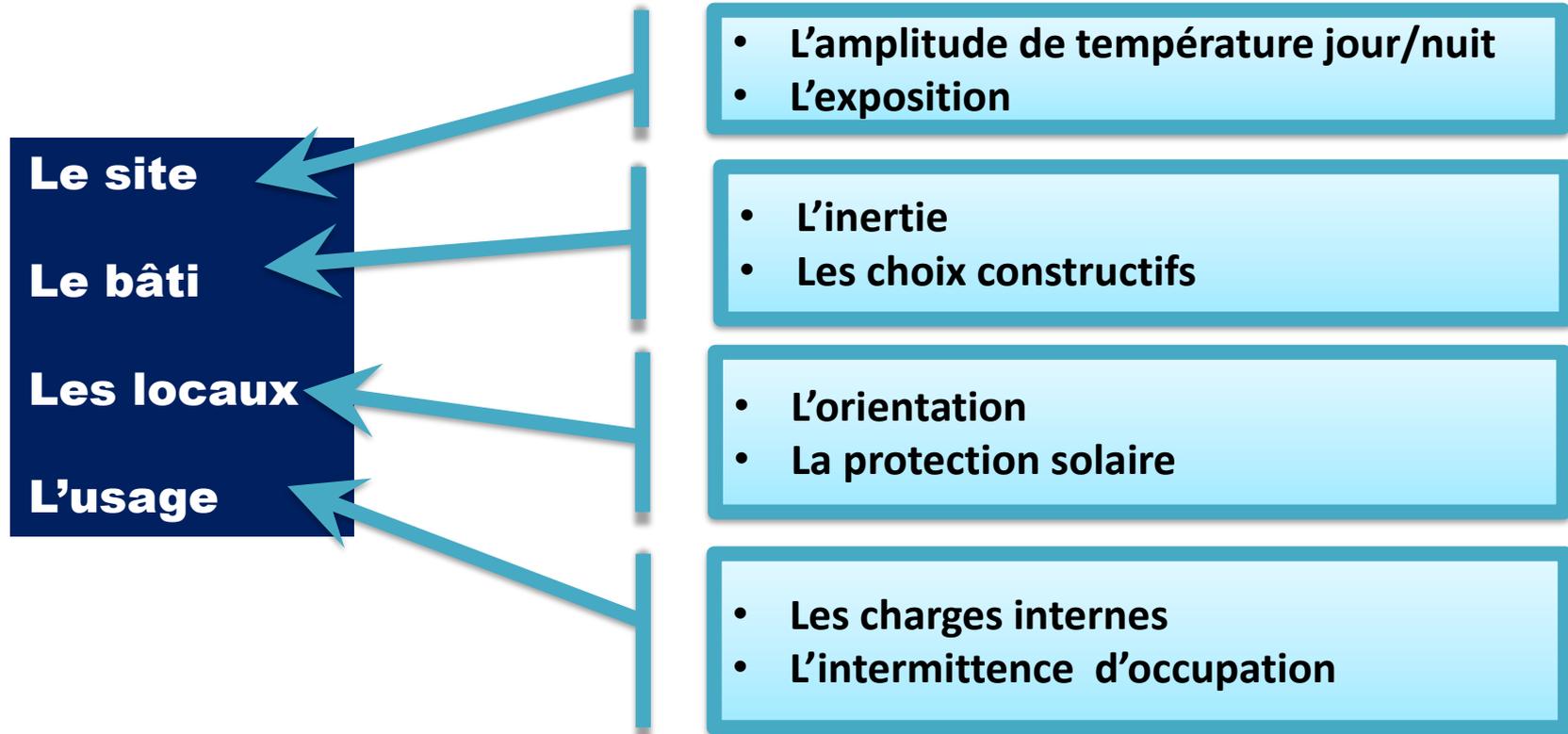
pour un meilleur confort d'été
des espaces intérieurs des bâtiments
soumis à la contrainte de performance énergétique

- Le quasi non recours au rafraîchissement actif (RT2012)
- « un cocon étanche à l'air » qui est la spécificité thermique des bâtiments basse consommation et des futurs bâtiments énergie zéro (objectif 2020)
- Le grand chantier à venir de la réhabilitation énergétique

l'efficacité de la surventilation
se quantifiera en réduction d'heure d'inconfort

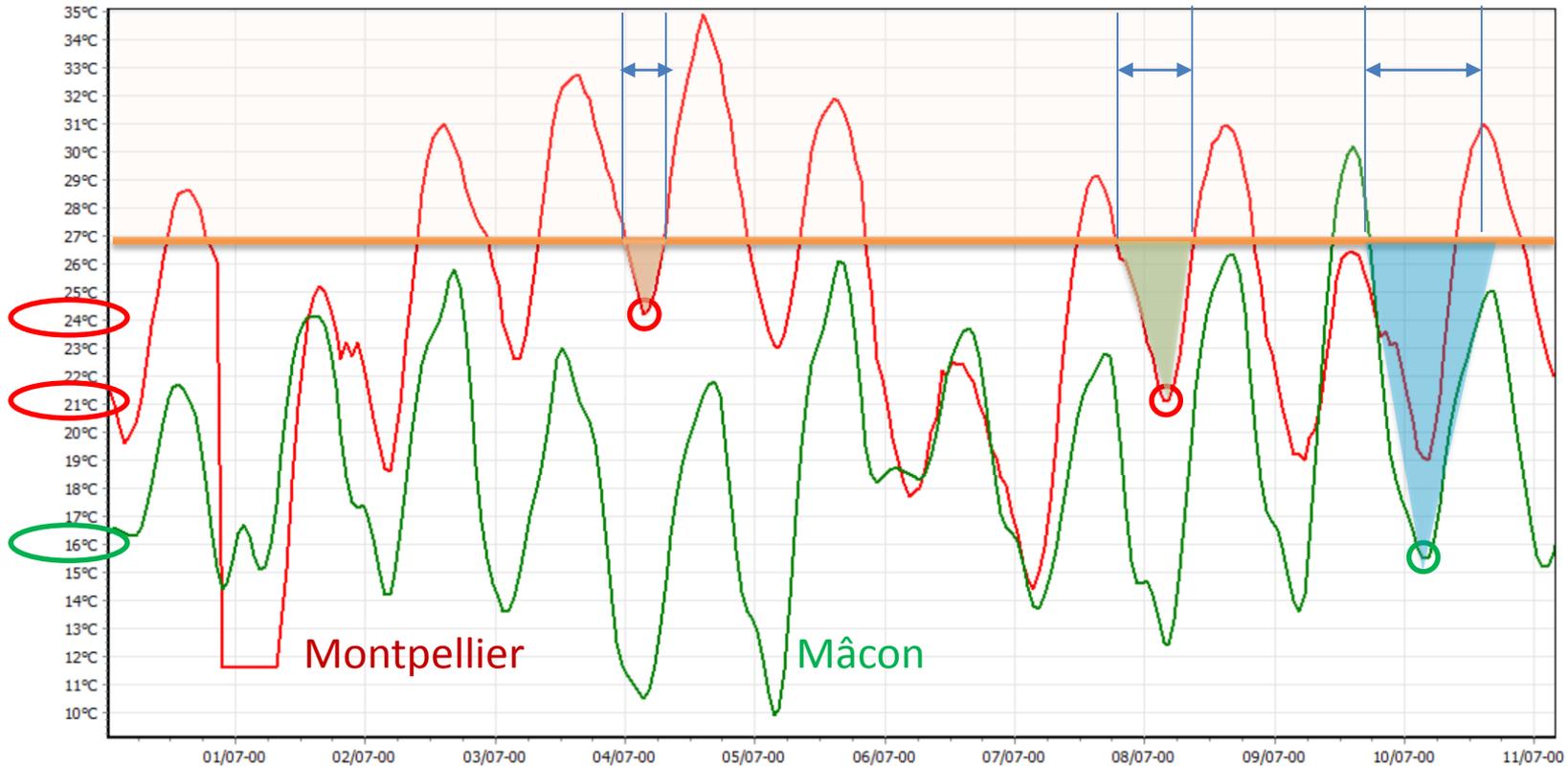
Les étapes de la conception

**Le site, le bâti , et l'usage
sont déterminant dans le choix et le dimensionnement
du système de surventilation**



Le site

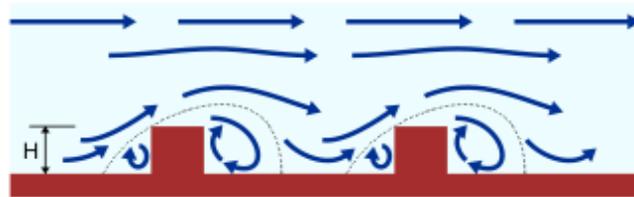
l'amplitude de la température extérieure



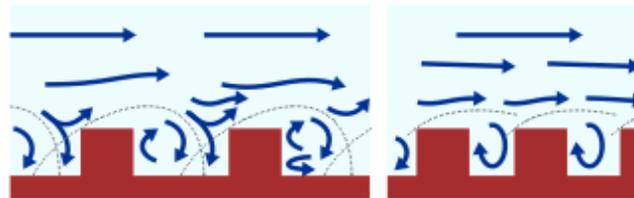
Action directe sur l'efficacité de la surventilation

Le site

l'exposition au vent

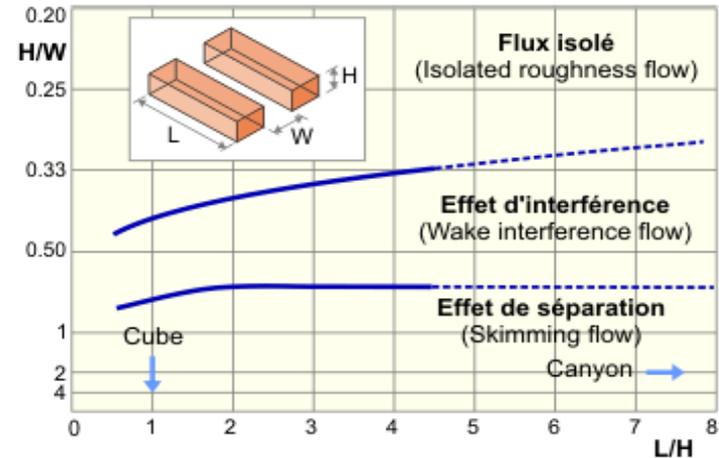


Flux isolé (Isolated roughness flow)



Effet d'interférence
(Wake interference flow)

Effet de séparation
(Skimming flow)



© J. Flémal - Architecture et Climat - Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI) - Université catholique de Louvain (Belgique).

A prendre en compte en ventilation naturelle

Le bâti

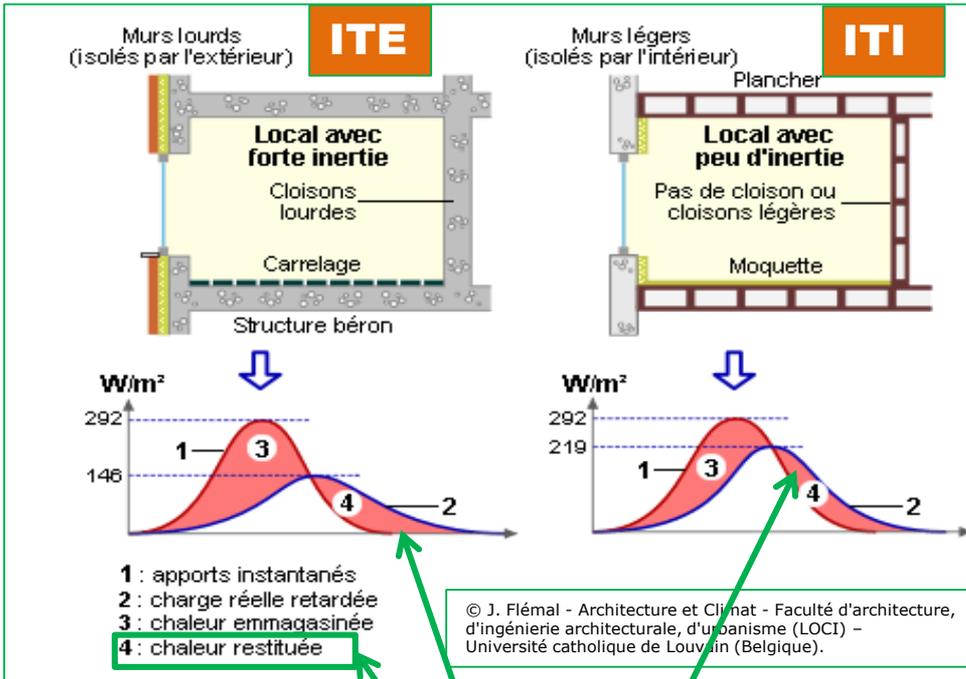
- le choix constructif
- l'inertie thermique

Plus l'inertie est forte:

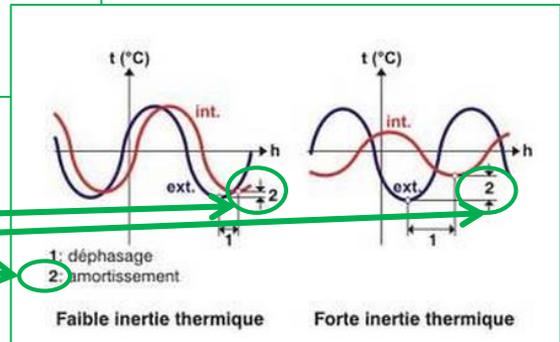
- Plus de chaleur sera emmagasinée plus le rôle de la surventilation sera important
- Bonne réduction global d'inconfort
- La réduction d'inconfort nocturne sera plus faible

Plus l'inertie est faible:

- Moins de chaleur sera emmagasinée
- Moins bonne réduction global d'inconfort
- Meilleure réduction d'inconfort « nocturne »



Action de la surventilation



Les locaux

- La position et l'orientation
 - le local (le logement) est au RCH ou au dernier étage
 - le local (le logement) simple ou double exposition (flux traversant)
 - La protection solaire

L'usage

- Les charges internes
 - Éclairage , ordinateur, machine outil , électroménager
- L'intermittence et la période d'utilisation
 - Tertiaire : locaux de travail , locaux scolaires, locaux commerciaux
 - Logement : pièce de jour , pièce de nuit

Un outil d'aide à la conception

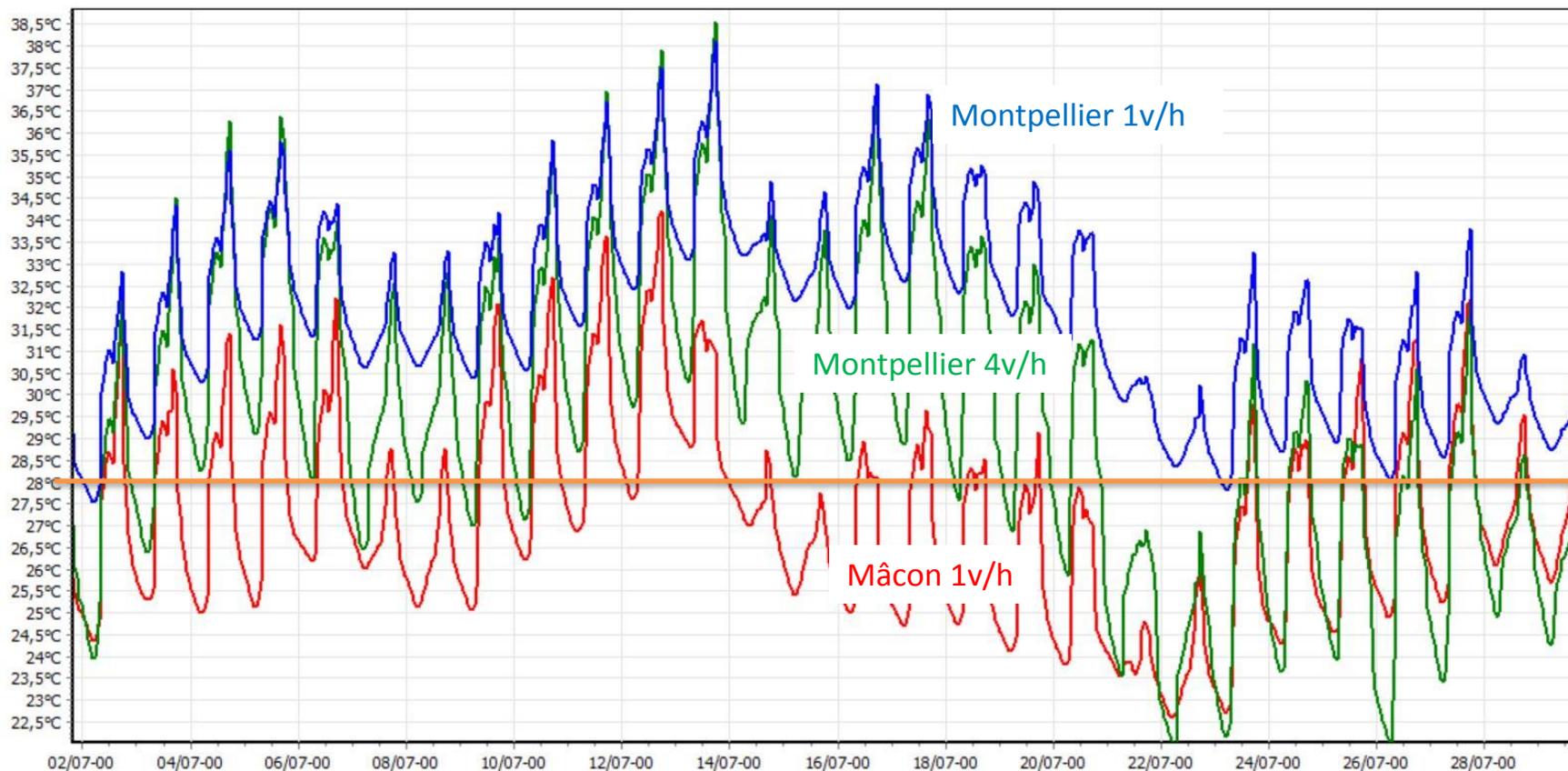
La simulation thermique dynamique

les données prises en compte par la simulation thermique dynamique

- ✓ **Les données météo locale**
une année entière reconstituée sur les données trentenaires)
- ✓ **L'intégration du bâtiment dans le site**
masques proches et lointains arbres.....
- ✓ **Modélisation 3D du bâti et intégration des composants**
mur-plancher-toiture-vitrage
- ✓ **Découpage par locaux ou zones**
thermiquement homogène
- ✓ **Intégration des scénarios**
charges internes, occupation, ventilation, températures de consigne H/E

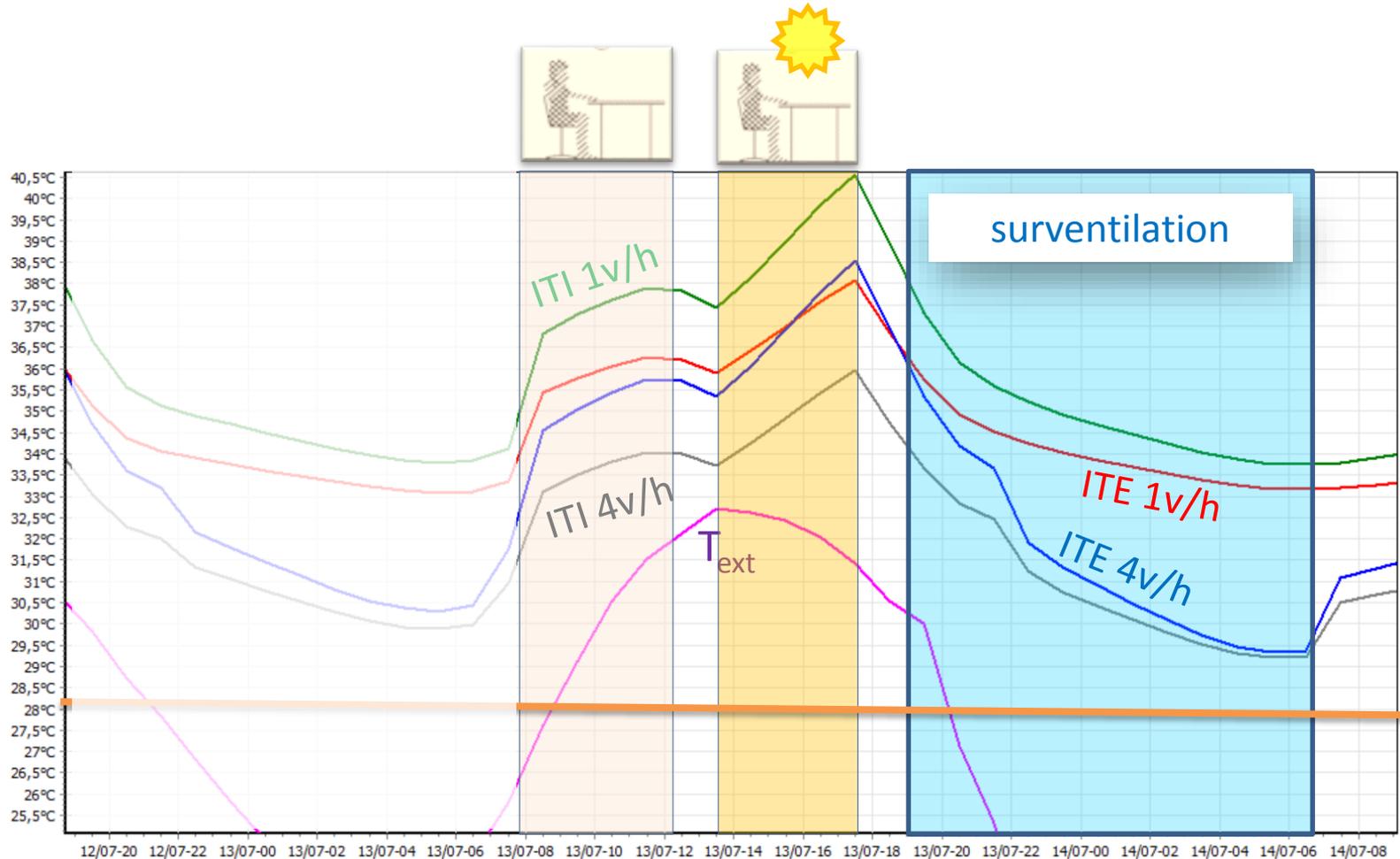
Analyse des résultats pour la surventilation

Les courbes de température



Analyse des résultats pour la surventilation

Analyse d'une journée d'été
exemple d'un usage bureau orienté ouest



Analyse des résultats pour la surventilation

Le taux d'inconfort en période d'occupation

MACON

	Apports solaires bruts	Conso Eclairage	Heures > T°Inconfort	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort	T°Inconfort	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort
Inc	0.00 kWh	0 kWh	0 h	12.55 %	0.00 %	0 h	12.62 %	0.00 %
R+1 - 5 - bureau Ouest	281.00 kWh	0 kWh	839 h	59.17 %	64.71 %	496 h	74.32 %	61.25 %
R+1 - 3 - appt Ouest	282.00 kWh	0 kWh	902 h	48.19 %	64.10 %	225 h	59.21 %	59.58 %
R+1 - 6 - appt Est	280.00 kWh	0 kWh	865 h	35.41 %	64.23 %	122 h	44.80 %	57.48 %
R+1 - 4 - bureau Est	281.00 kWh	0 kWh	790 h	45.27 %	65.35 %	349 h	57.62 %	60.38 %

Temp. de base confort 26°C

1 VH/h

4 VH/h

MONTPELLIER

	Apports solaires bruts	Conso Eclairage	Heures > T°Inconfort	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort	T°Inconfort	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort
Inc	0.00 kWh	0 kWh	0 h	4.09 %	0.00 %	0 h	10.57 %	0.00 %
R+1 - 5 - bureau Ouest	392.00 kWh	0 kWh	1247 h	36.29 %	64.07 %	1021 h	62.83 %	64.17 %
R+1 - 3 - appt Ouest	394.00 kWh	0 kWh	1832 h	27.13 %	62.95 %	1049 h	47.59 %	58.69 %
R+1 - 6 - appt Est	396.00 kWh	0 kWh	1806 h	20.89 %	62.91 %	1033 h	35.92 %	58.08 %
R+1 - 4 - bureau Est	397.00 kWh	0 kWh	1206 h	27.59 %	64.39 %	952 h	45.23 %	63.81 %

Temp. de base confort 26°C

1 VH/h

4 VH/h

ITI

Zones	Apports solaires bruts	Conso Eclairage	Heures > T°Inconfort	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort	T°Inconfort	Amplification de T°Ext	Taux d'inconfort
Inc	0.00 kWh	0 kWh	0 h	10.55 %	0.00 %	0 h	4.09 %	0.00 %
R+1 - 5 - bureau Ouest	392.00 kWh	0 kWh	1279 h	48.39 %	63.27 %	927 h	48.02 %	62.76 %
R+1 - 3 - appt Ouest	394.00 kWh	0 kWh	1875 h	35.42 %	64.37 %	1011 h	36.98 %	57.92 %
R+1 - 6 - appt Est	396.00 kWh	0 kWh	1865 h	25.49 %	64.30 %	1027 h	29.53 %	58.21 %
R+1 - 4 - bureau Est	397.00 kWh	0 kWh	1213 h	33.88 %	64.36 %	886 h	37.18 %	62.31 %

LE CHOIX DU SYSTEME

Systeme naturel

- Aération flux traversant
- Tirage thermique
- Tirage thermique assisté

Systeme mécanique

- Double débit sur la VMC simple ou double flux
- Fonction free-cooling sur les installations de traitement d'air

Systeme hybride

- Systeme de ventilation additionnelle
- Mixité des systemes

Systeme avec échange

- puit provençal
- VMC DFLUX avec échangeur thermodynamique
- Les systemes adiabatiques

Quelques recommandations

L'air neuf

- Attention aux températures **trop basses**
- Attention à l'hygrométrie **trop importante**
- Attention à la qualité d'air extérieure (**filtration éventuelle**)
- Ne pas oublier le **Bypass** de l'échangeur en cas de double flux avec récupération

L'étanchéité à l'air du bâti

- Attention que les organes de prise ou de rejet de la surventilation n'altèrent pas la **perméabilité à l'air** du bâtiment (normalement fermé en période de ventilation hygiénique)

Le confort des locaux

- Bien définir les **niveaux acoustique et de vitesse d'air résiduelle acceptable** en fonction de l'occupation ou non des locaux en période de surventilation
- Prendre en compte le **ressenti des occupants** en fonction de leur activité (température soufflage, courants d'air, bruit d'équipement, etc.,,,)

Quelques recommandations

Les terminaux

- Les bouches ou modules autorégulant
aujourd'hui **peu de matériel à disposition (*)** pour assurer le double débit
- Les registres de fermeture devront être étanche pour ne pas altérer l'étanchéité à l'air des réseaux en fonctionnement air hygiénique
- Le transfert d'air entre locaux
prévoir des **grilles de transfert** (acoustique) en complément du détalonnage des portes,

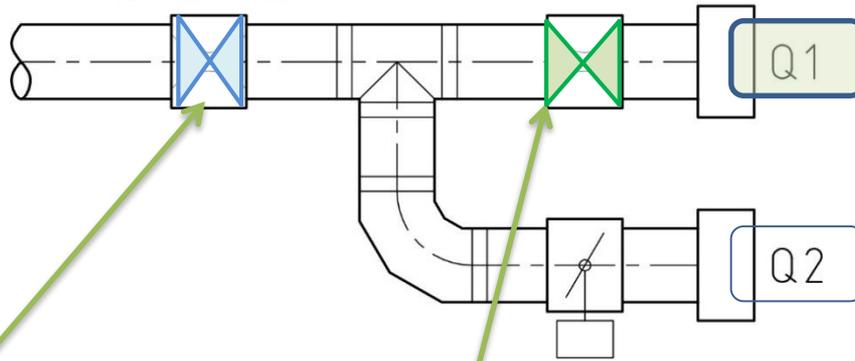
Les réseaux

Les ventilateurs

La gestion

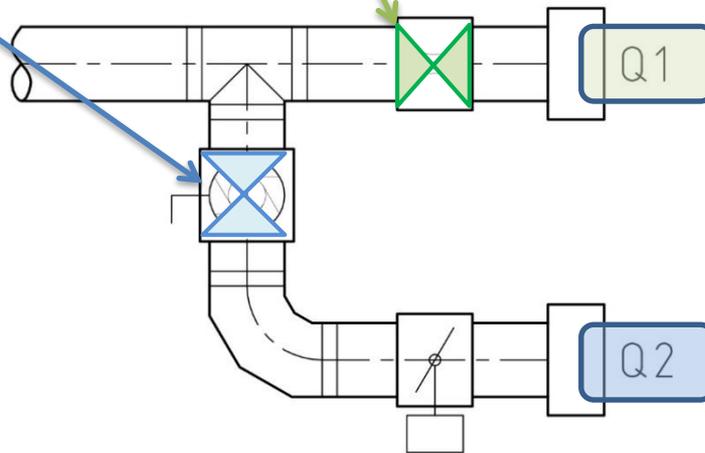
Le commissionnement

$$Q = Q_1 + Q_2$$



Équilibrage fixe
autorégulant

autorégulant



Quelques recommandations

Les terminaux

Les réseaux

- La bonne approche pour le dimensionnement est de faire une simulation avec les deux débits
- Equilibrer au mieux le réseau (auto équilibrage ou (et) registre de parcours)
- Limiter la perte de charge du réseaux et donner de l'autorité au terminaux (50 à 60 Pa)
- Etanchéité des réseaux (sensibilisation des professionnels – tests finaux)

Les ventilateurs

- Avec la variation de vitesse pas de difficulté majeure
- Attention aux courbes des ventilateurs (action ou réaction) et définir la plage de fonctionnement du ventilateur en fonction de la courbe d'installation (petit en grand débit)

La gestion

- Pas ou peu de système complet ayant la spécificité « surventilation » à installer ou embarqué
- Bien analyser, classifier et associer les critères de choix d'un système de gestion de fonctionnement d'une surventilation,
« performant » « adapter » & « simple (*à installer, à utiliser et à entretenir*)»

Le commissionnement et la maintenance

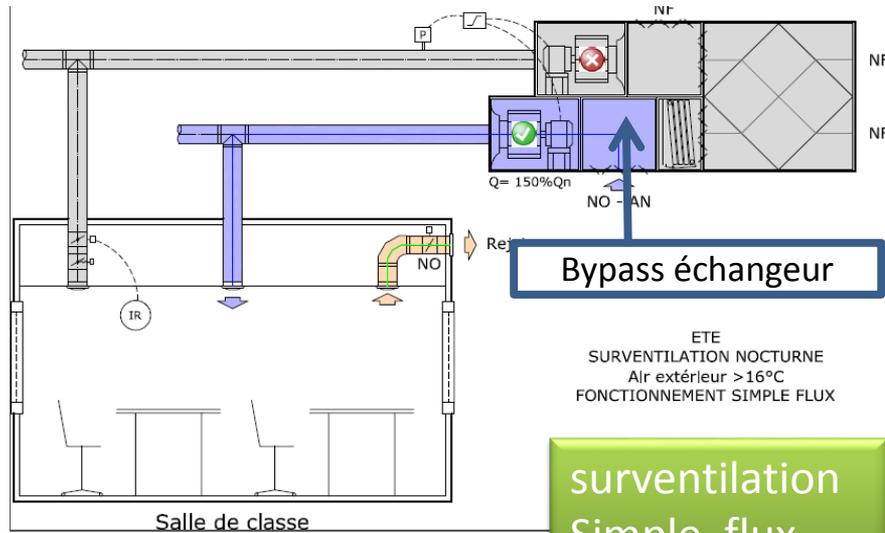
- Une démarche globale pour le commissionnement et la maintenance
- mise en route , mise en service et mise en main
- Entretien et maintenance appropriés à la taille et complexité des installations
- Une notice de fonctionnement et d'utilisation

Mixité des systèmes

exemple double flux sur un collège

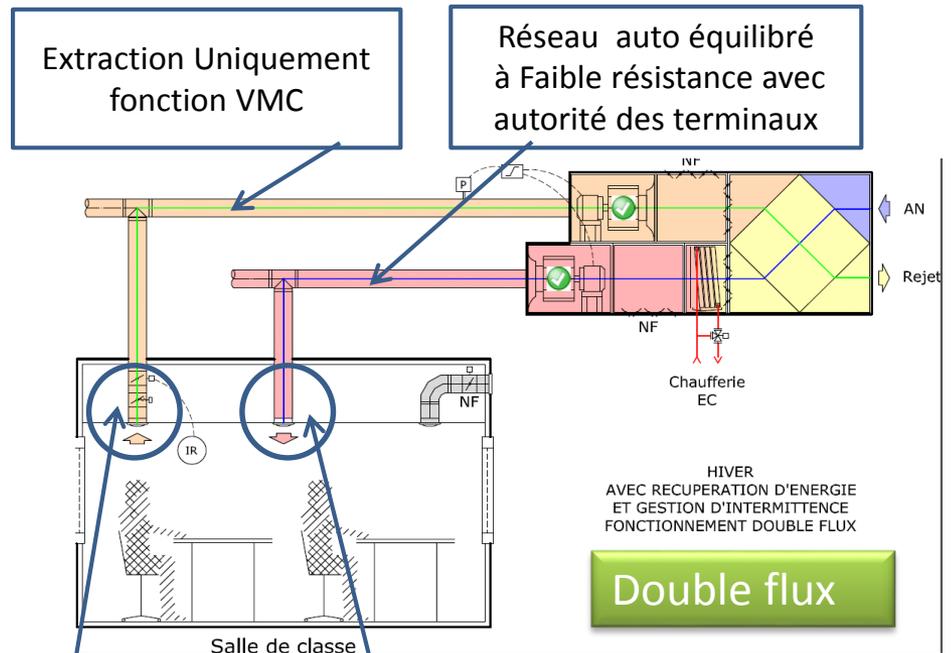
surventilation simple flux
3 à 3,5 VH/h

Air neuf mécanique
Rejet d'air en façade



ETE
SURVENTILATION NOCTURNE
Air extérieur >16°C
FONCTIONNEMENT SIMPLE FLUX

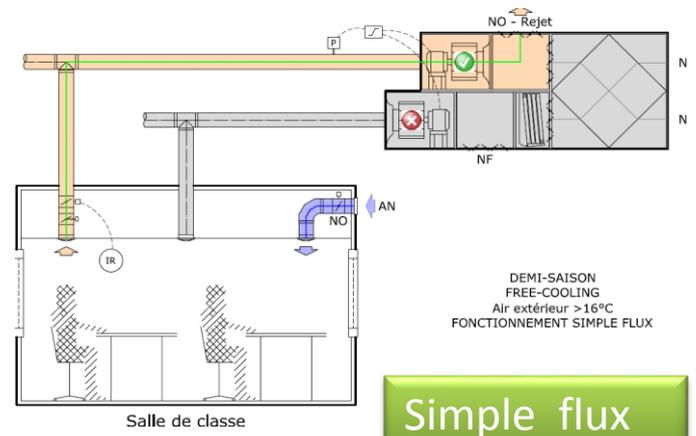
surventilation
Simple flux



HIVER
AVEC RECUPERATION D'ENERGIE
ET GESTION D'INTERMITTENCE
FONCTIONNEMENT DOUBLE FLUX

Double flux

Autorégulant Registre iris



DEMI-SAISON
FREE-COOLING
Air extérieur >16°C
FONCTIONNEMENT SIMPLE FLUX

Simple flux

Quelques exemples de surventilation

<p>Surventilation avec VMC simple flux associé a une ventilation naturelle d'une zone commune et transfert d'air</p>	<p>Surventilation double flux « free cooling » avec recours au rafraichissement thermodynamique</p>	<p>Surventilation sur traitement d'air individuel par locaux</p>
<p>Immeuble de bureau de visite médicale du travail 600m²</p>	<p>Etude de confort thermique passif pour le CG 34 18000m² de bureaux</p>	<p>Maison petite enfance salles d'éveils 50m²</p>
<p>Le hall d'attente avec atrium Bureaux en façade réparti sur 2 niveaux</p>	<p>Bâtiment R+6 forte inertie Pénétration solaire défavorable Forte charge interne amélioration protection solaire Réduction charge éclairage ✓ Confort passif non obtenu</p>	<p>Plancher chauffant associer à une UTA d'appoint énergétique et préchauffage AN et une VMC simple flux</p>
<p>Ventilation naturelle nocturne de l'atrium ouvrant manuel VB et VH Bouche Transfert d'air VMC simple flux Double débit 1 et 2 VH/h</p>	<p>Proposition de surventilation estivale pour free cooling avec modification réseaux diffusion à déplacement ✓ Confort passif non obtenu Remplacement CTA par CTA thermodynamique 4 voies Sans surconsommation</p>	<p>Surventilation nocturne avec UTA tout air neuf Ouvrant automatique de châssis en partie haute du local</p>

Dans le collectif neuf la ventilation représente
1% à 2% du coût de la Construction
15 à 20 % pour les autres équipements techniques (ELEC –CH- PB)

Alors le surcoût à payer pour la qualité des ambiances intérieures
QAI et CONFORT
dans le respect de la performance énergétique
serait peut être **inférieure à 3%** du coût de la construction



Je vous laisse y réfléchir et vous remercie de votre écoute



10ans
ALLIE'AIR
2004 - 2014

Merci de votre attention

