



06-03-2024 – Aerothermal, geothermal and aquathermal systems in individual and collective housing



Les besoins en rafraîchissement dans l'habitat individuel & la maîtrise de la surchauffe

Gabrielle Masy

Chercheur qualifié UClouvain

Plan

- Cas d'étude
- Besoins en rafraîchissement (ATIC Cycle 3 - Dimensionnement)
 - Orientation des fenêtres
 - Présence d'un auvent
- Maîtrise des surchauffes (ATIC Cycle 4D – Simulation dynamique)
 - Année climatique moyenne
 - Vague de chaleur
- Conclusions

Cas d'étude

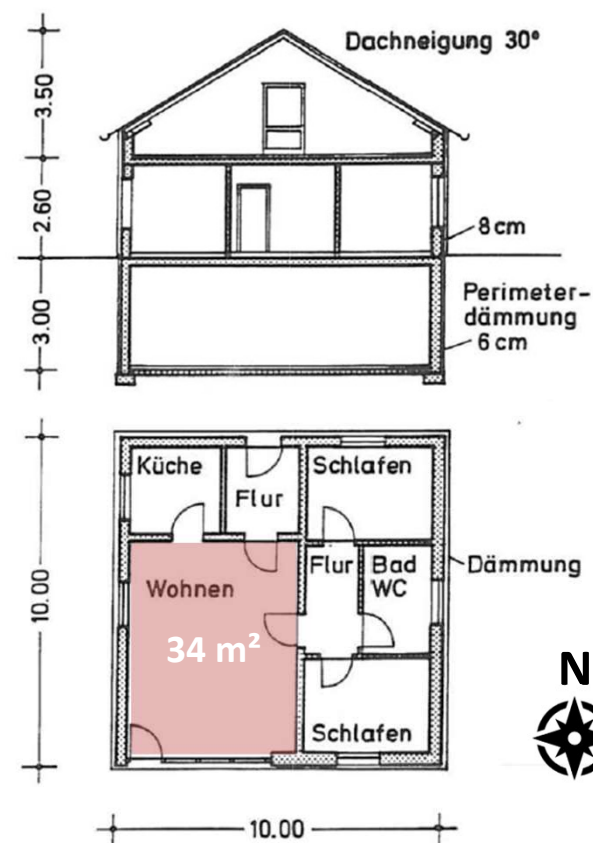
Expérience de la maison d'Holzkirchen – IEA EBC Annex 58



Ventilation mécanique
équilibrée 120 m³/h
Sans récupération de
chaleur

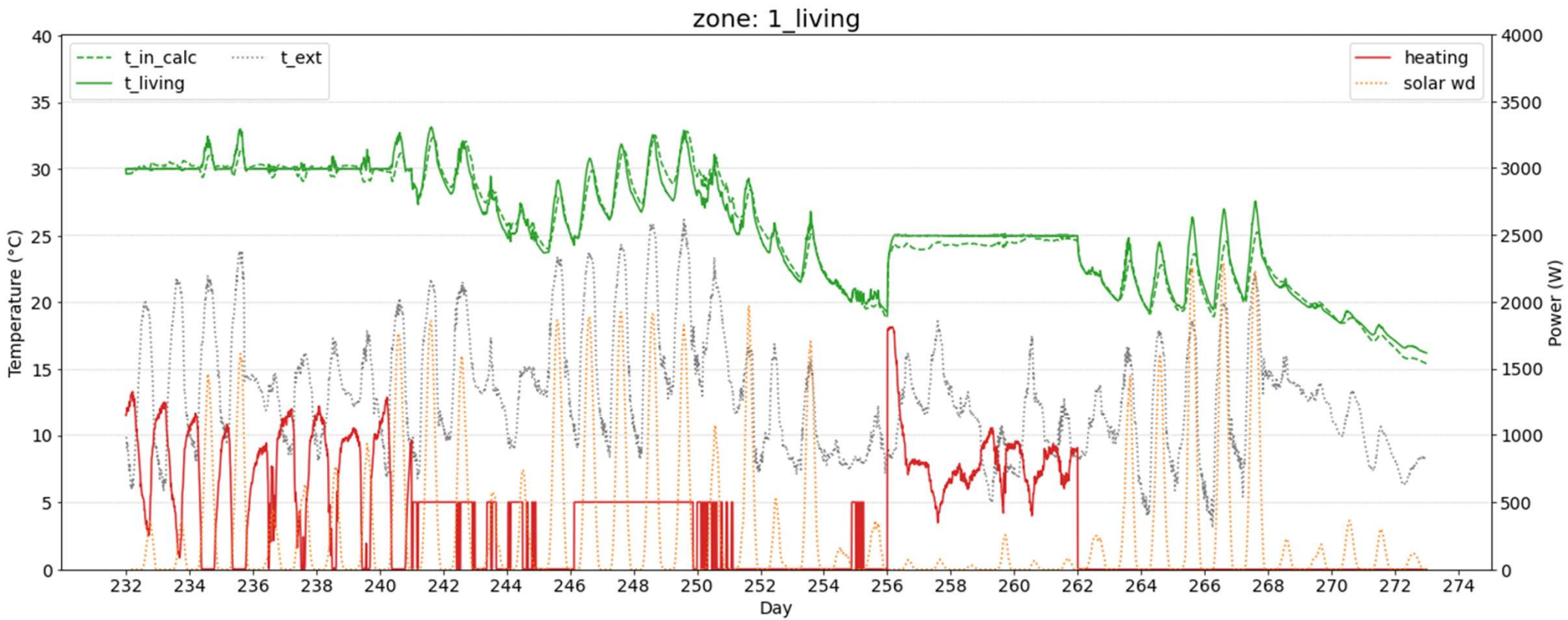


	U [W/m ² K]
Fenêtres	1.20
Murs extérieurs	0.28
Plancher sur cave	0.28
Plafond vers grenier	0.15



Co-chauffage

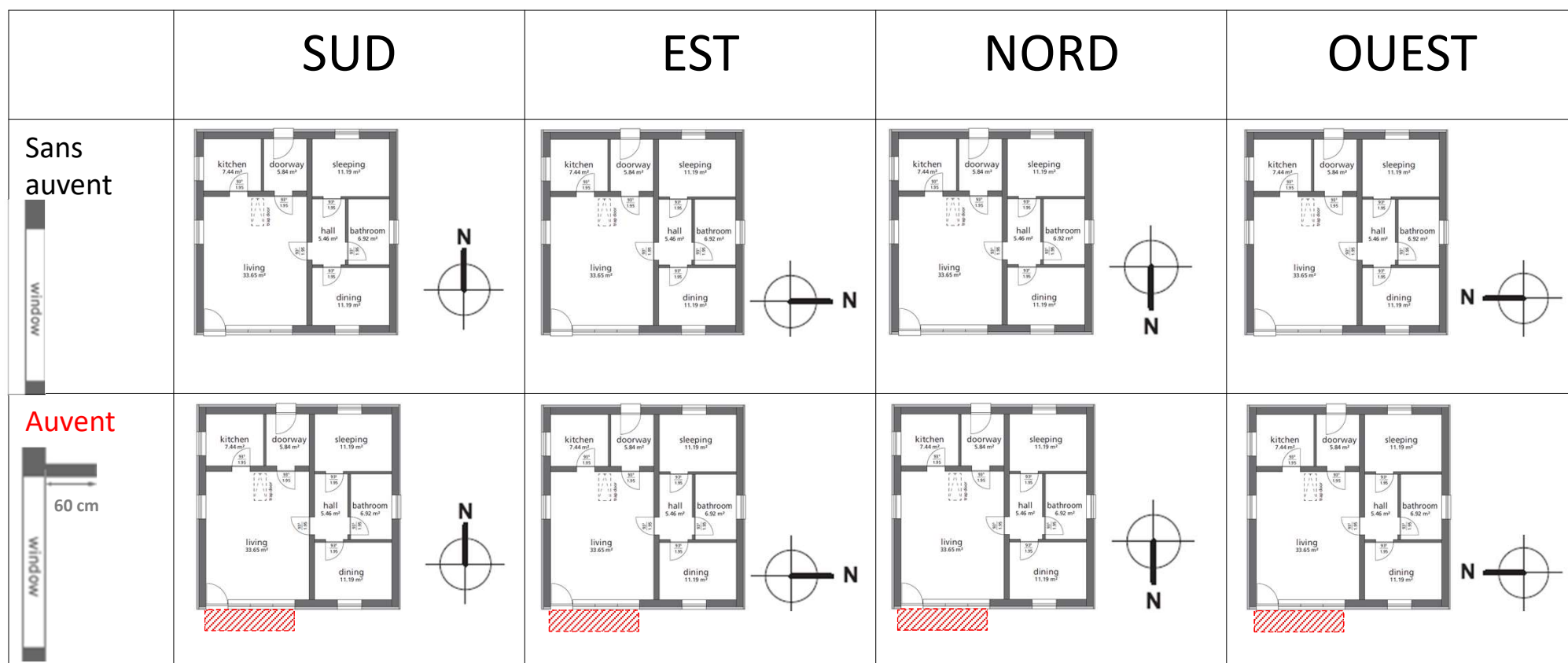
RMS = 0.55 K



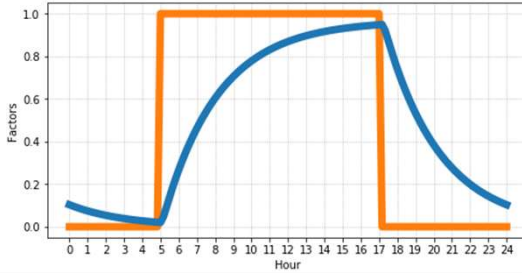
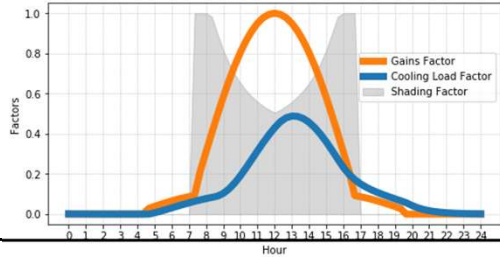
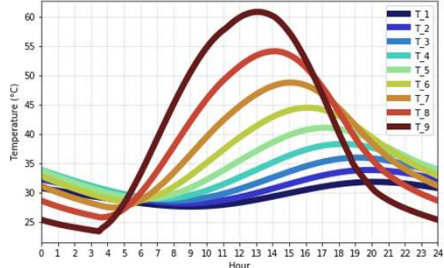
Orientation & Ecran solaire

Cas initial avec isolation renforcée pour respecter les Valeur U réglementaires

	U [W/m²K]
Murs extérieurs	0.22
Plancher	0.24

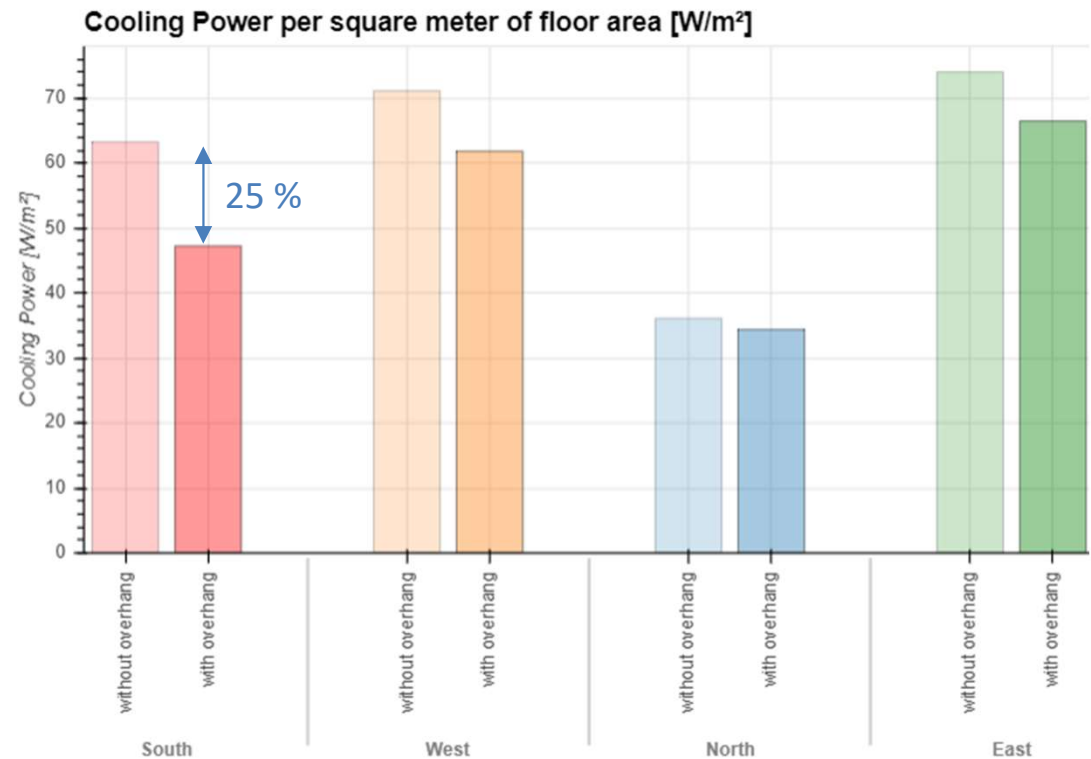
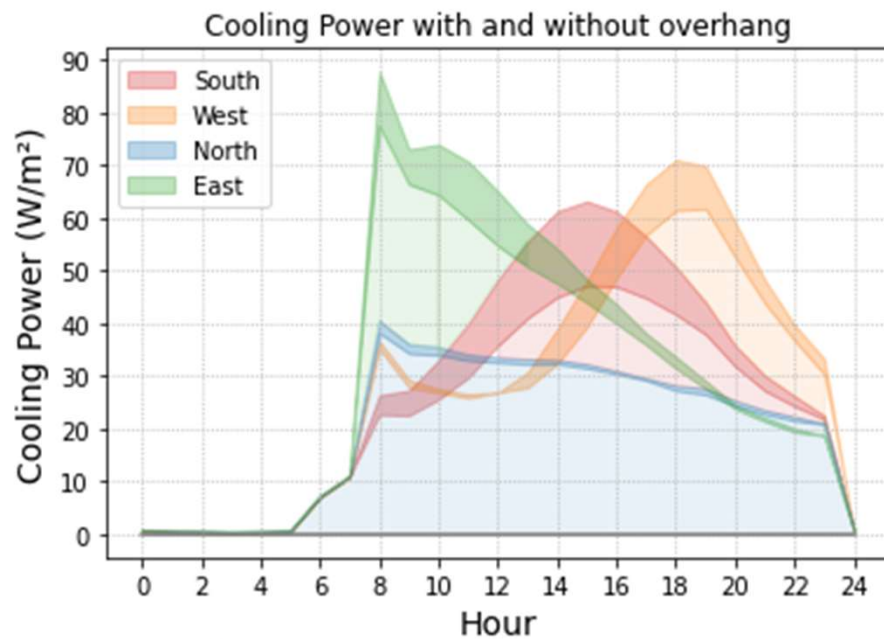


Dimensionnement froid

	Gains	Cooling Load Factor	Charges
Occupants Eclairage Equipment	Radiatifs		$\dot{Q} = CLF \cdot \dot{Q}_{max}$
	Convectifs		
Fenêtres	Radiatifs		$\dot{Q}_s = CLF \cdot g \cdot A_{gl} \cdot \phi_{s,max}$
Parois opaques	Radiatifs + Transmission		$\dot{Q}_{tr} = AU \Delta t_{eq}$

Dimensionnement froid

Auvent solaire :
Réduction de la puissance installée



Plan

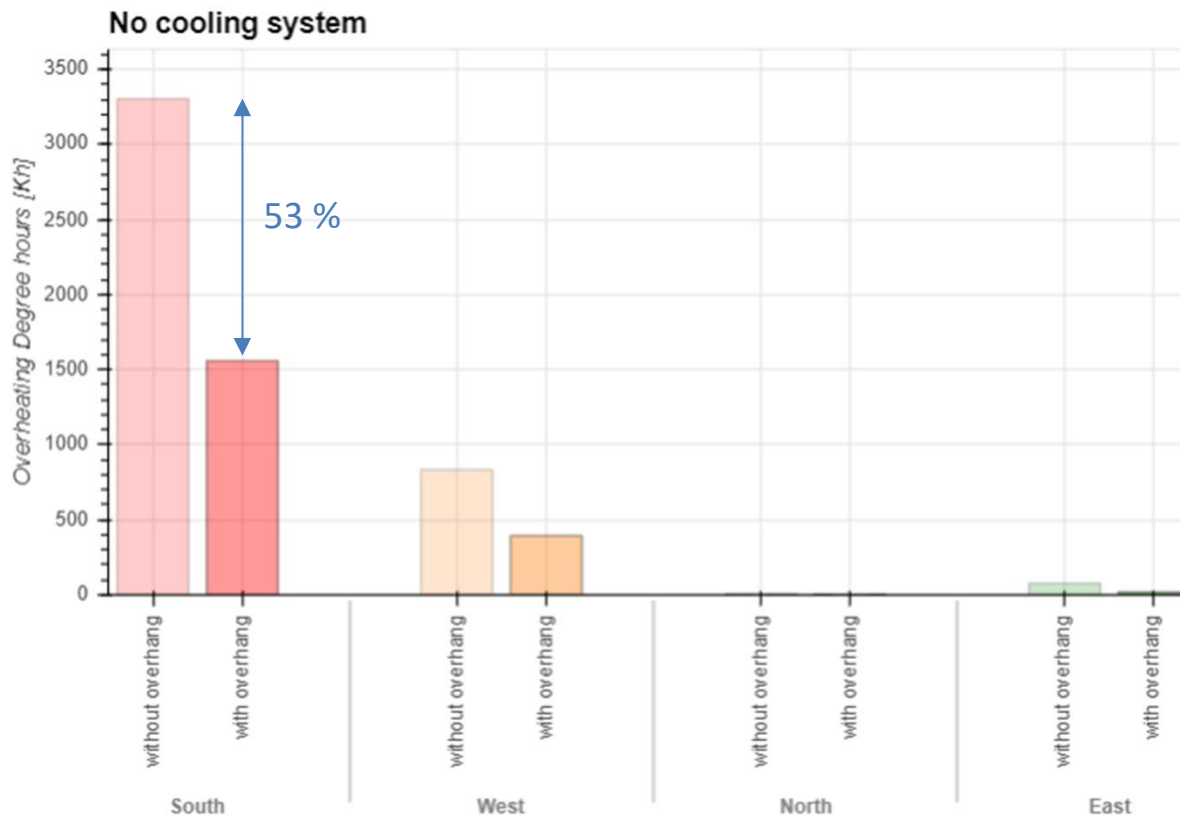
- ✓ Cas d'étude
- ✓ Besoins en rafraîchissement (ATIC Cycle 3 - Dimensionnement)
 - Orientation des fenêtres
 - Auvent solaire
- Maîtrise des surchauffes (ATIC Cycle 4D – Simulation dynamique)
 - Année climatique moyenne
 - Vague de chaleur
- Conclusions

Hypothèses

- Indicateur d'**inconfort** thermique:
 - Degrés-heures pour lesquels $t_{int} > 25^{\circ}C$
 - Si indicateur > 6500 Kh/an → refroidissement actif probable à 100%
- Ventilation avec **by-pass du récupérateur**
 - occupation $14 < t_{ext} < 25^{\circ}C$
 - nuit $10 < t_{ext} < 25^{\circ}C$
- **Année moyenne** sans plancher froid → Confort ?
- **Année moyenne**, plancher froid → Demande de froid ?
- **Vague de chaleur**, plancher froid → Confort ? Demande de froid ?

Année moyenne sans plancher froid

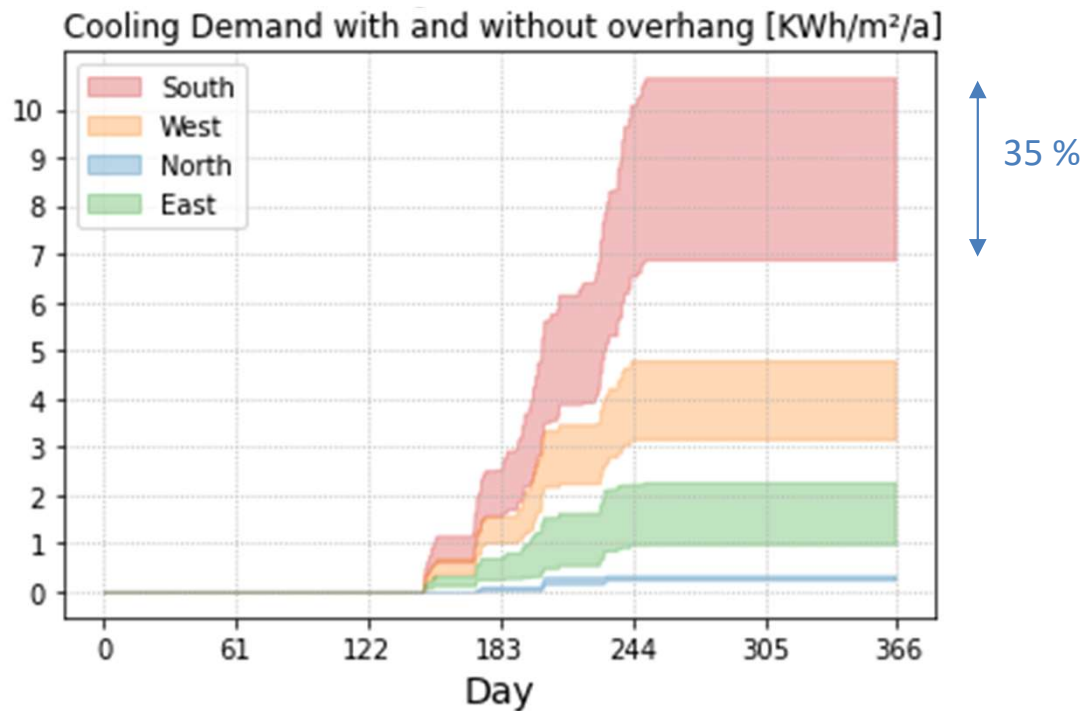
Degrés-heures d'inconfort



Auvent solaire :
Réduction de l'inconfort au Sud et à l'Ouest

Année moyenne avec plancher froid

Demande énergétique

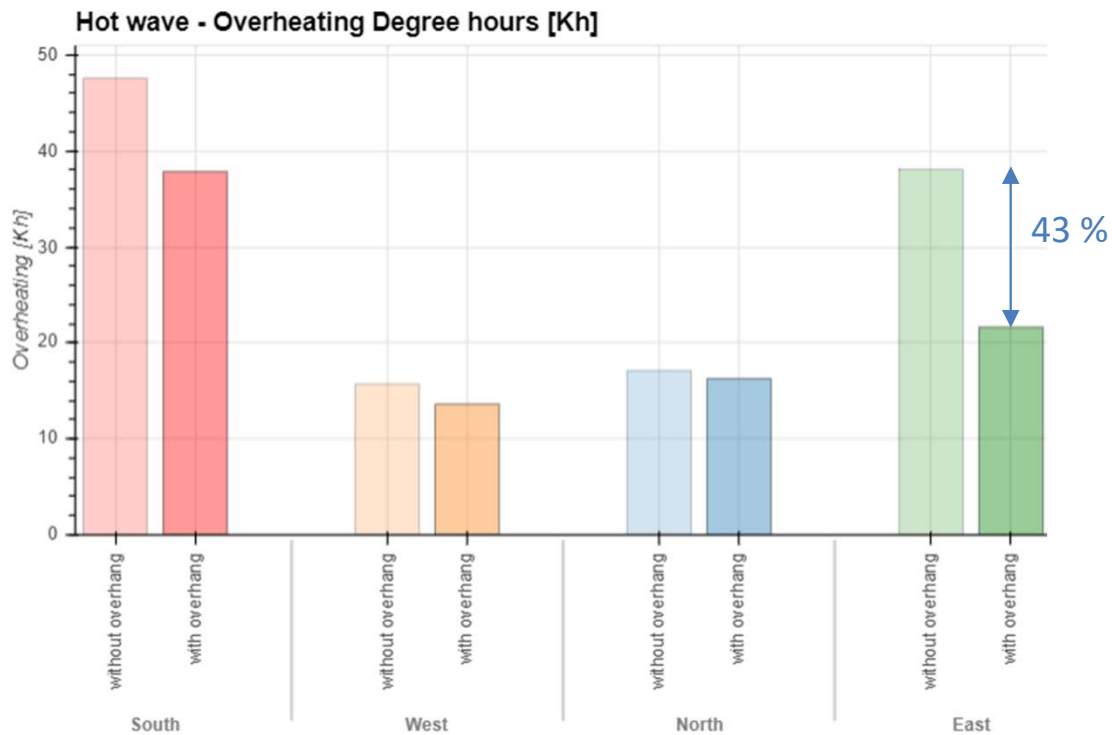


Auvent solaire :
Réduction de consommation au Sud, à l'Ouest
et, dans une moindre mesure, à l'Est

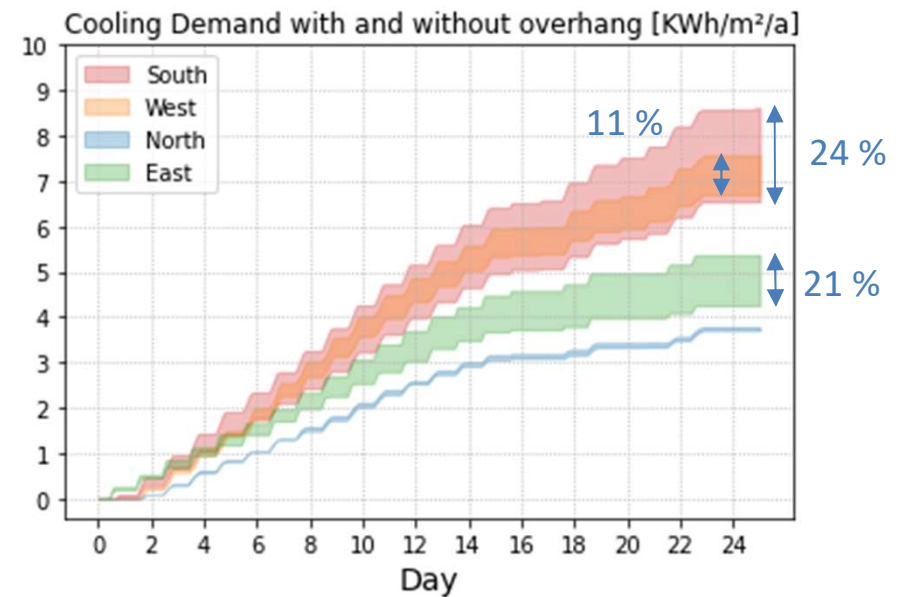
Demande de froid < 15 kWh/m²a

Vague de chaleur avec plancher froid

Degrés-heures d'inconfort

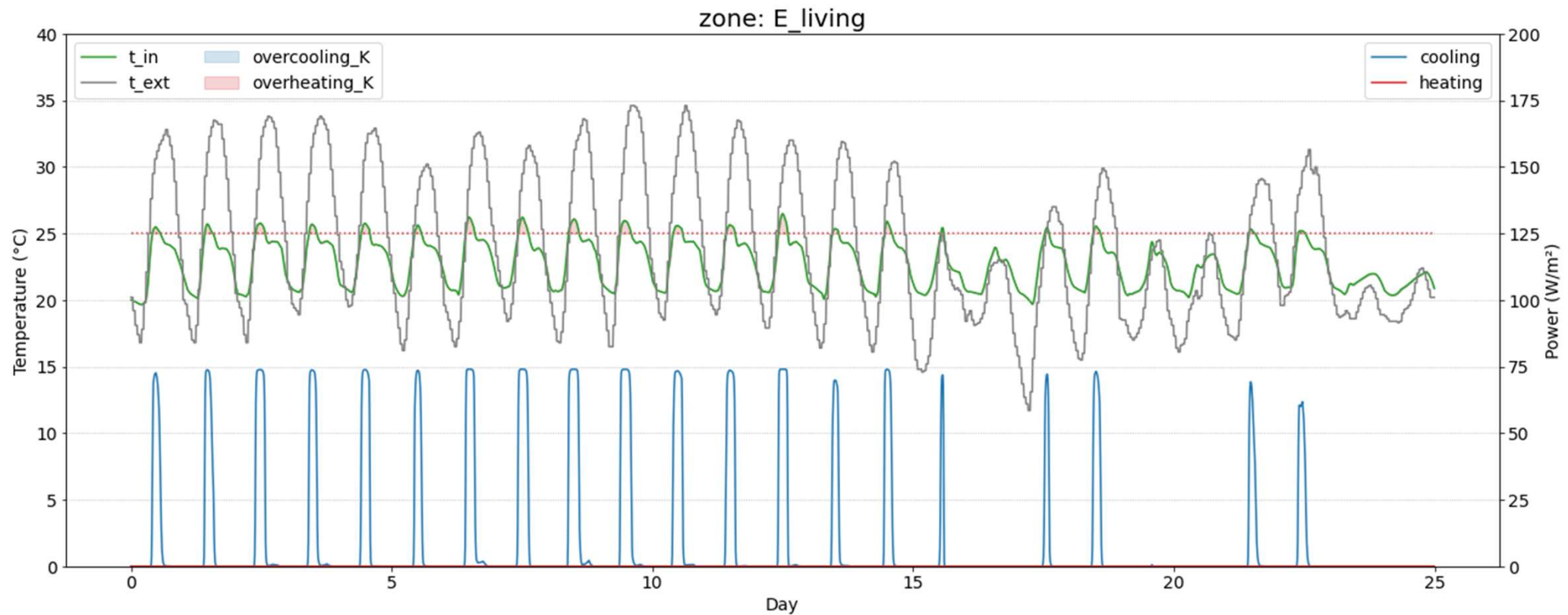


Demande énergétique



Vague de chaleur avec plancher froid

Orientation Est sans auvent solaire



Conclusions

- Dimensionnement en froid
 - Selon orientation : **35** à **75 W/m²**
 - Auvent solaire : réduction jusqu'à **25 %** de la puissance installée
- Effet d'un auvent solaire
 - Année climatique moyenne :
 - Sans plancher froid: réduction jusqu'à **53 %** de l'inconfort au **Sud**
 - Avec plancher froid: réduction jusqu'à **35 %** de la demande énergétique de froid au **Sud**
 - Vague de chaleur :
 - Avec plancher froid : réduction jusqu'à **43 %** de l'inconfort à l'**Est**
réduction de **11** à **24 %** de la demande énergétique de froid à l'**Est, Ouest** et au **Sud**
- Résultats à confirmer selon les caractéristiques du bâtiment