

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

GESTION DE L'ÉNERGIE :
RESPONSABLE ENERGIE

PRINTEMPS 2025

Diagnostic des installations de climatisation



- ▶ Identifier les principaux manquements dans les installations existantes
- ▶ Identifier les mesures d'amélioration possibles
- ▶ Evaluer l'enjeu énergétique de ces améliorations



CLIMATISATION

- ▶ Check-list
- ▶ Augmenter la température d'eau glacée ?
- ▶ Favoriser une faible température de condensation
- ▶ Performance de la production de froid
- ▶ Quand est-ce que les machines frigorifiques tournent ?
- ▶ Destruction d'énergie
- ▶ Y a-t-il destruction d'énergie localement ?
- ▶ Contrôle de la climatisation
- ▶ Le free-cooling mécanique est-il envisageable ?
- ▶ Le free-chilling est-il envisageable ?



Au niveau de la climatisation ?

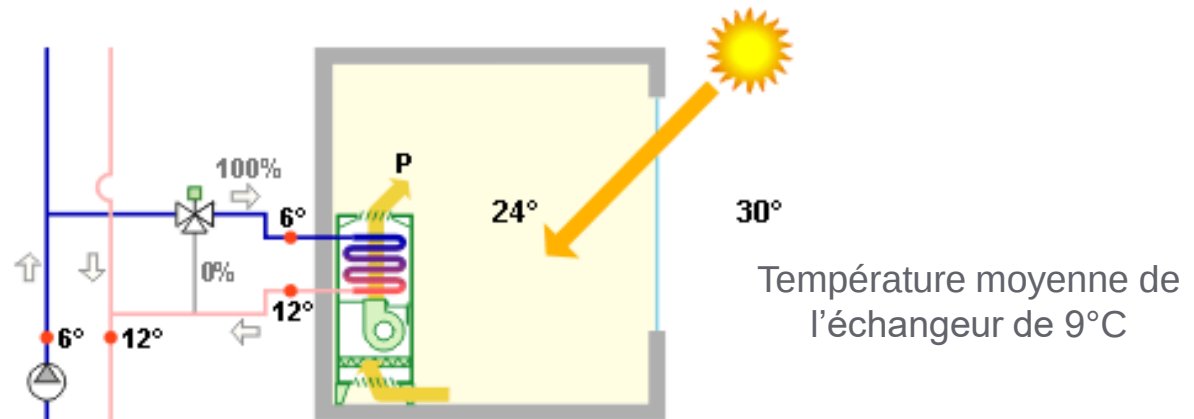
- ▶ Améliorer la performance de la machine frigorifique
 - Est-il possible d'augmenter la température d'eau glacée ?
 - Le condenseur est-il propre et bien aéré ?
- ▶ Y a-t-il un risque de destruction d'énergie ?
- ▶ La distribution d'eau glacée est-elle permanente ?
- ▶ Le groupe de froid est-il en service en hiver ?
- ▶ Le free-cooling est-il envisageable (et utile) ?
- ▶ Le free-chilling est-il envisageable ?



AUGMENTER LA TEMPÉRATURE D'EAU GLACÉE ?

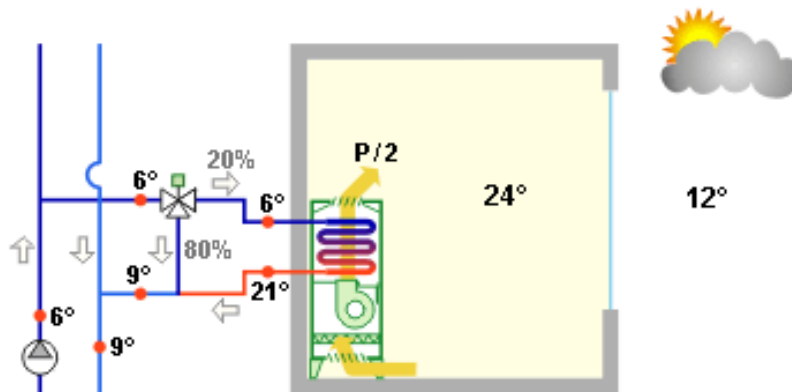
- De manière permanente ou en fonction de la saison

Dimensionnement nominal plein été

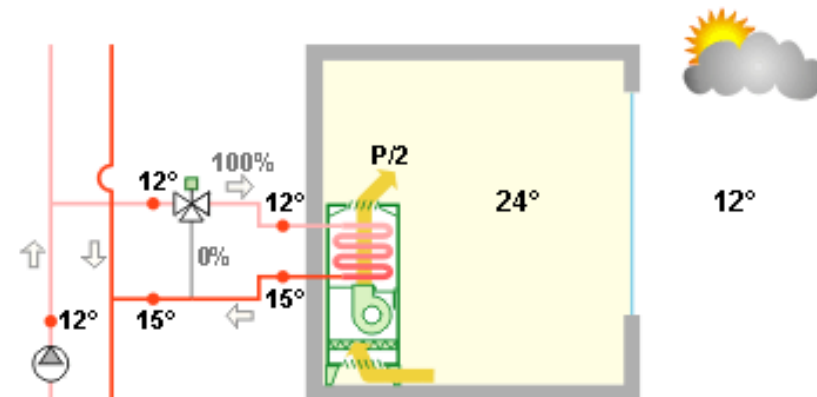


Et en mi-saison ?...

Solution 1



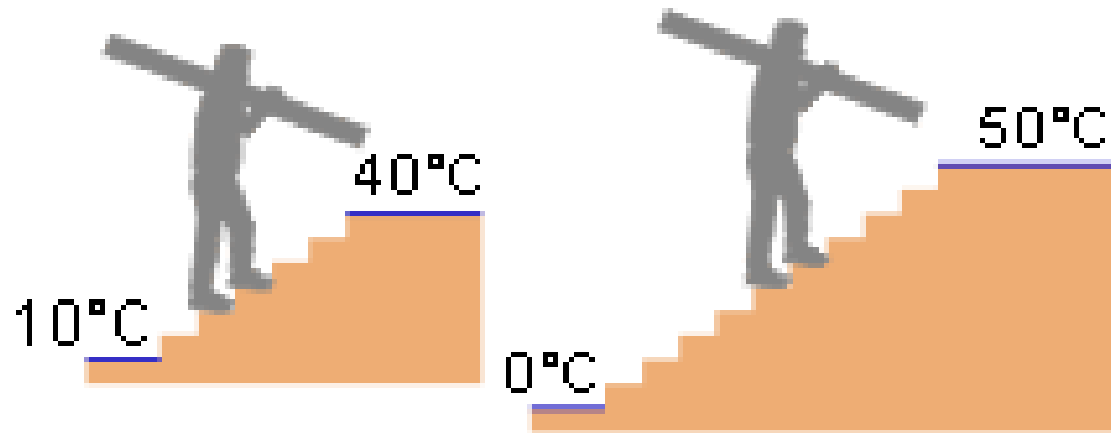
Solution 2



⇒ départ de l'eau froide : 6° en été, 9° en mi-saison, 12° en hiver



- ▶ Intérêt de l'opération ?
 - Augmenter la performance de la machine frigorifique

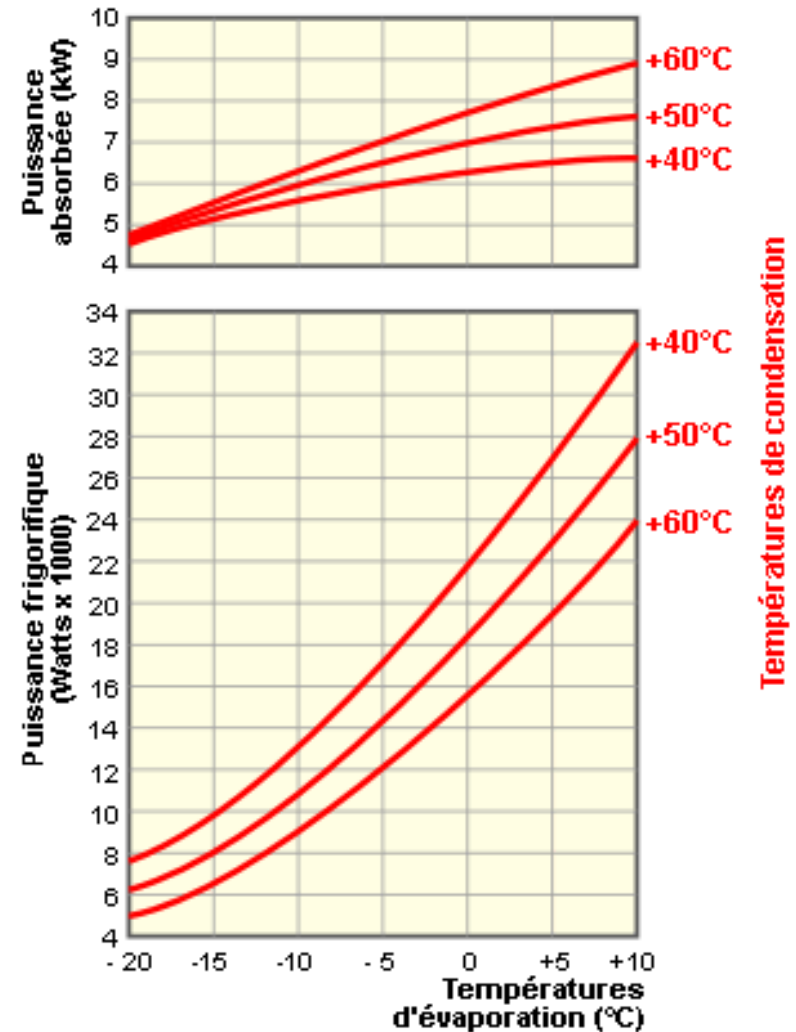


1°C en plus à l'évaporateur, c'est 3 % de consommation en moins
1°C en moins au condenseur, c'est 3 % de consommation en moins

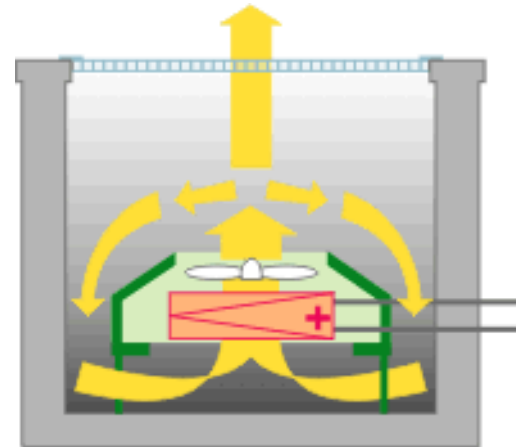


Extrait d'un catalogue de fabricant :

1°C en moins au condenseur, c'est 3 % de consommation électrique en moins



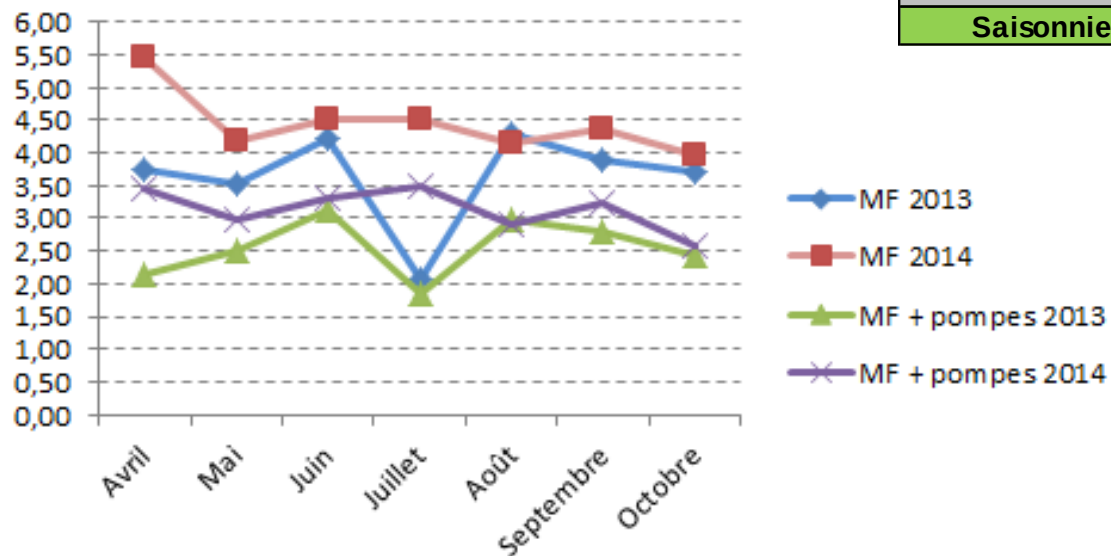
- ▶ Eviter la recirculation de l'air autour de la tour de refroidissement
- ▶ Vérifier l'état de propreté du condenseur



- Mesure du COP de la production de froid
 - Compteur électrique sur la machine frigo et les pompes
 - Compteur de chaleur

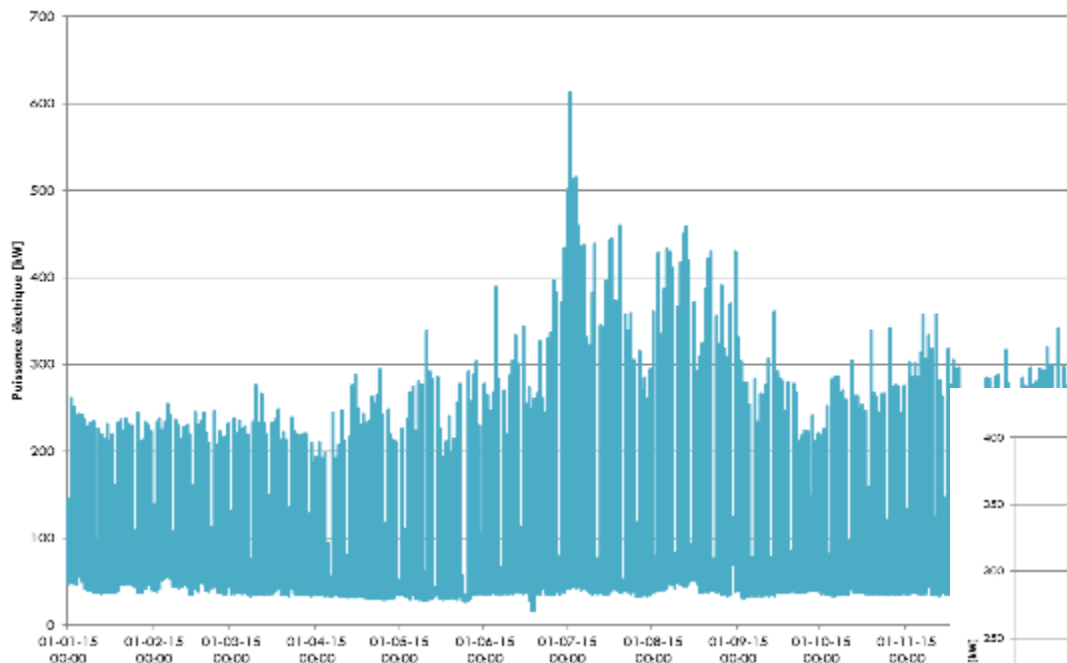
COP MF + pompes	2013	2014
Avril	2,14	3,46
Mai	2,51	2,96
Juin	3,13	3,31
Juillet	1,86	3,51
Août	2,97	2,92
Septembre	2,80	3,25
Octobre	2,42	2,57
Saisonnier	2,58	3,16

Evolution COP mensuel

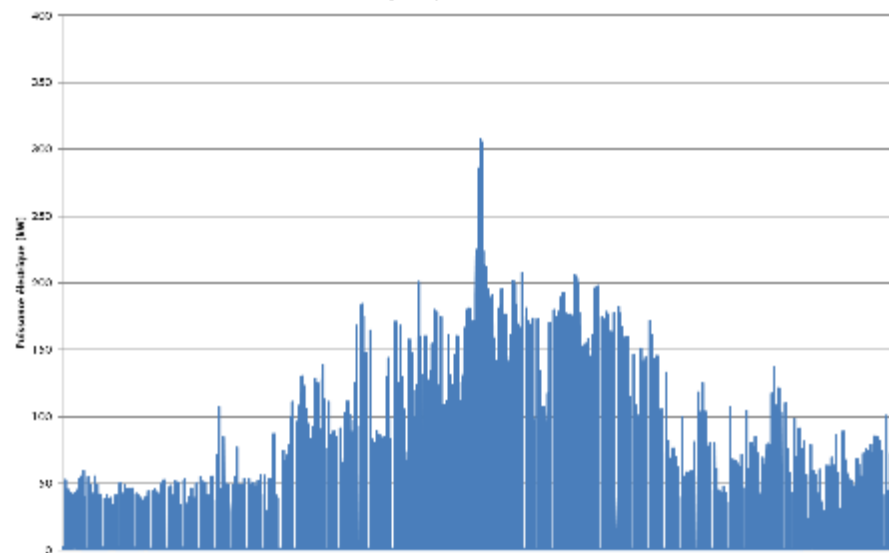


- Analyse du profil électrique quart-horaire

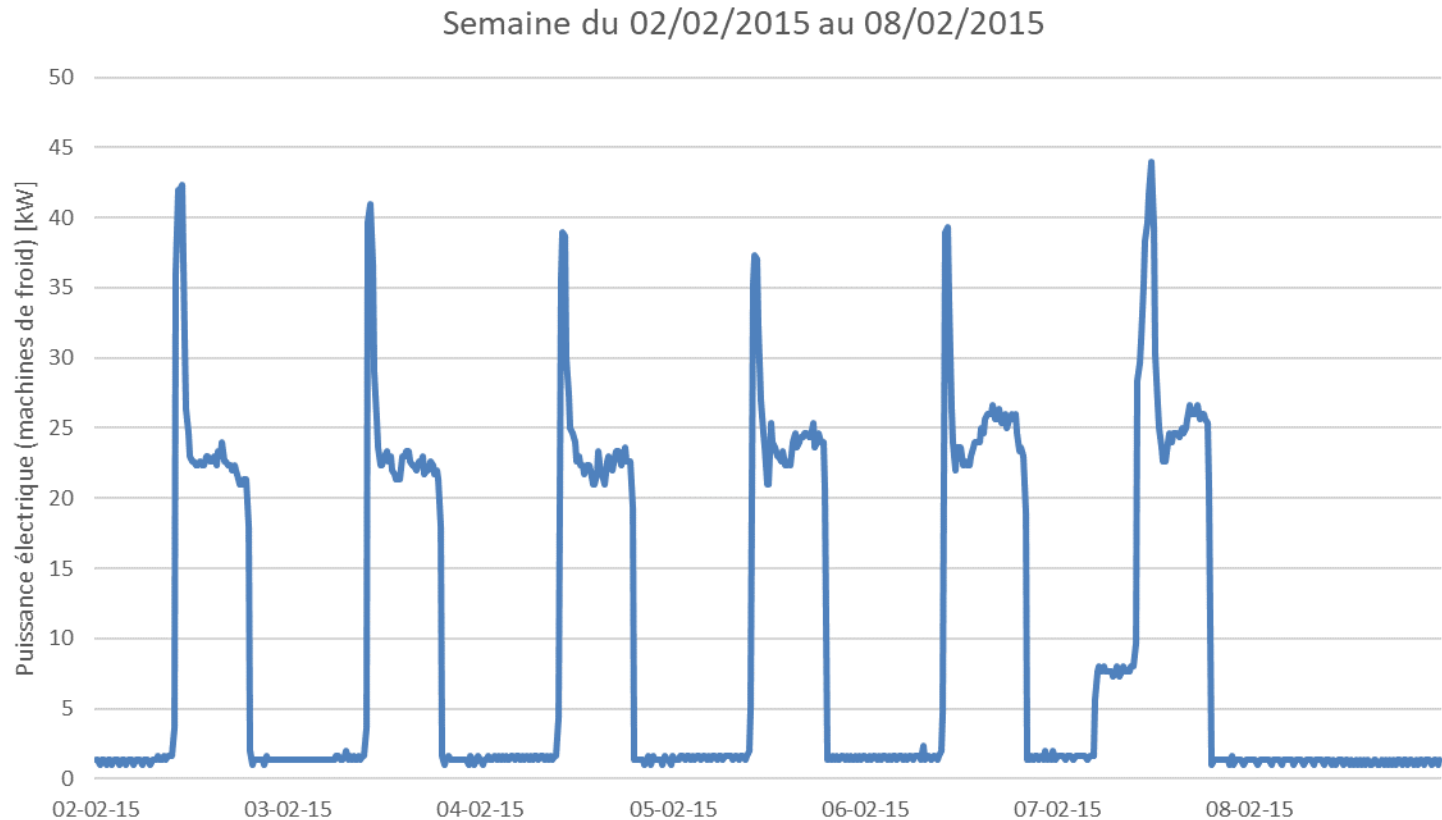
Puissance électrique 1/4 horaire (tous les compteurs) - 2015



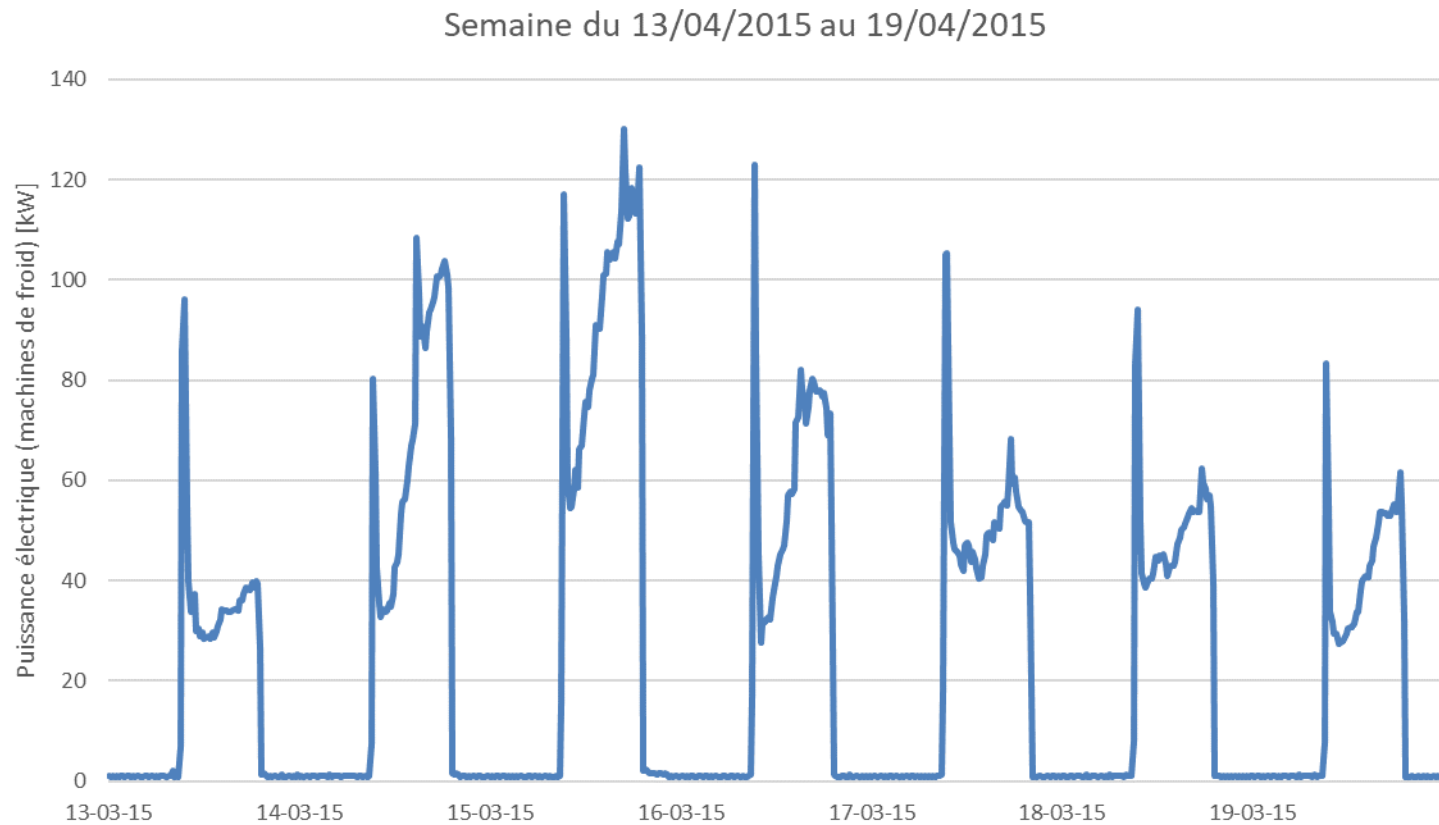
Puissance électrique 1/4 horaire (Machine froid)



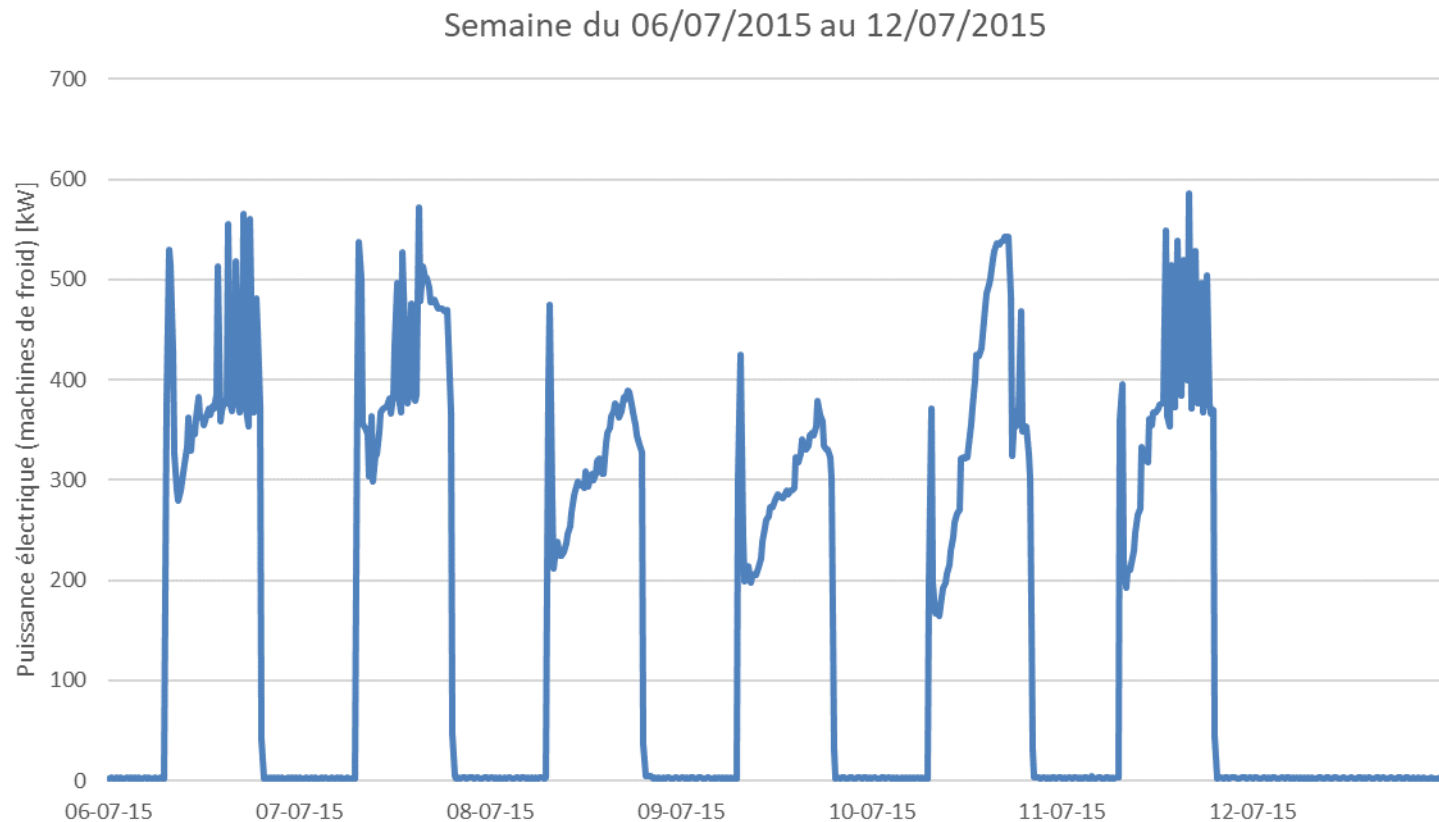
- Analyse du profil électrique quart-horaire
 - En période hivernale



- Analyse du profil électrique quart-horaire
 - En mi-saison



- Analyse du profil électrique quart-horaire
 - En période estivale



- Existence d'une zone neutre entre chauffage et refroidissement ?

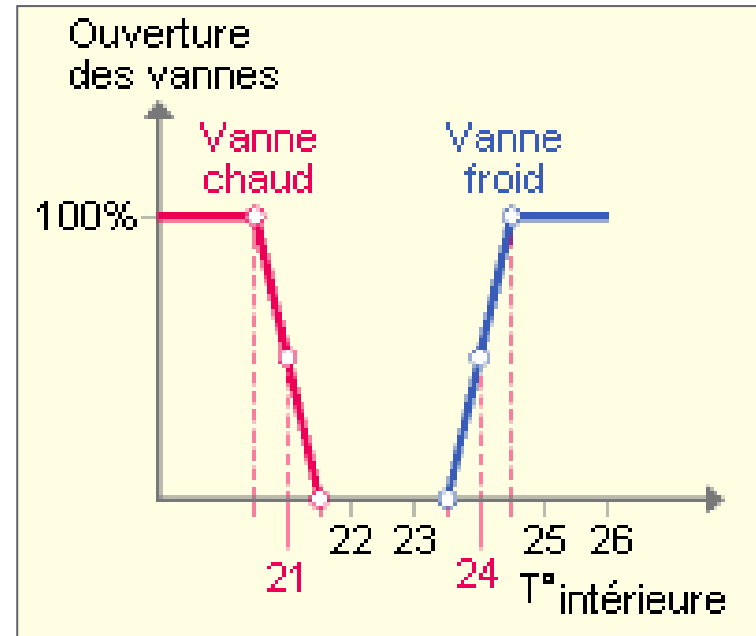
Localement : garder une consigne flottante entre chauffage et refroidissement

...pour éviter toute destruction d'énergie entre chaud et froid.

Au niveau central : bloquer l'enclenchement du groupe de froid en dessous de ...13°C...15°C extérieur.

A vérifier : - radiateur et climatiseur ?

- radiateur et pulsion VAV ?
- ventilos "maîtres-esclaves" ?



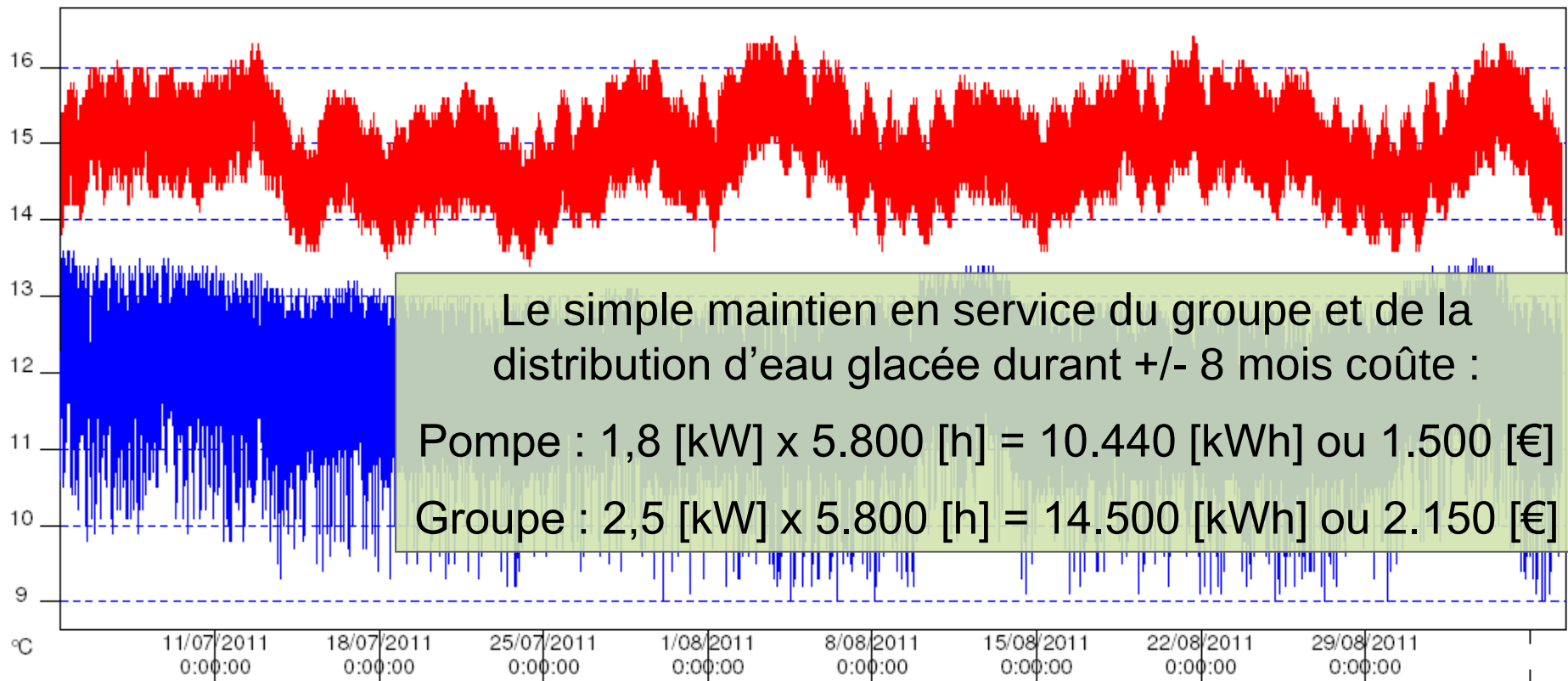
Immeuble de bureaux construit en 1990

- ▶ Superficie utile de 2.450 m²
 - Groupe frigorifique de 140 kW en service toute l'année ...

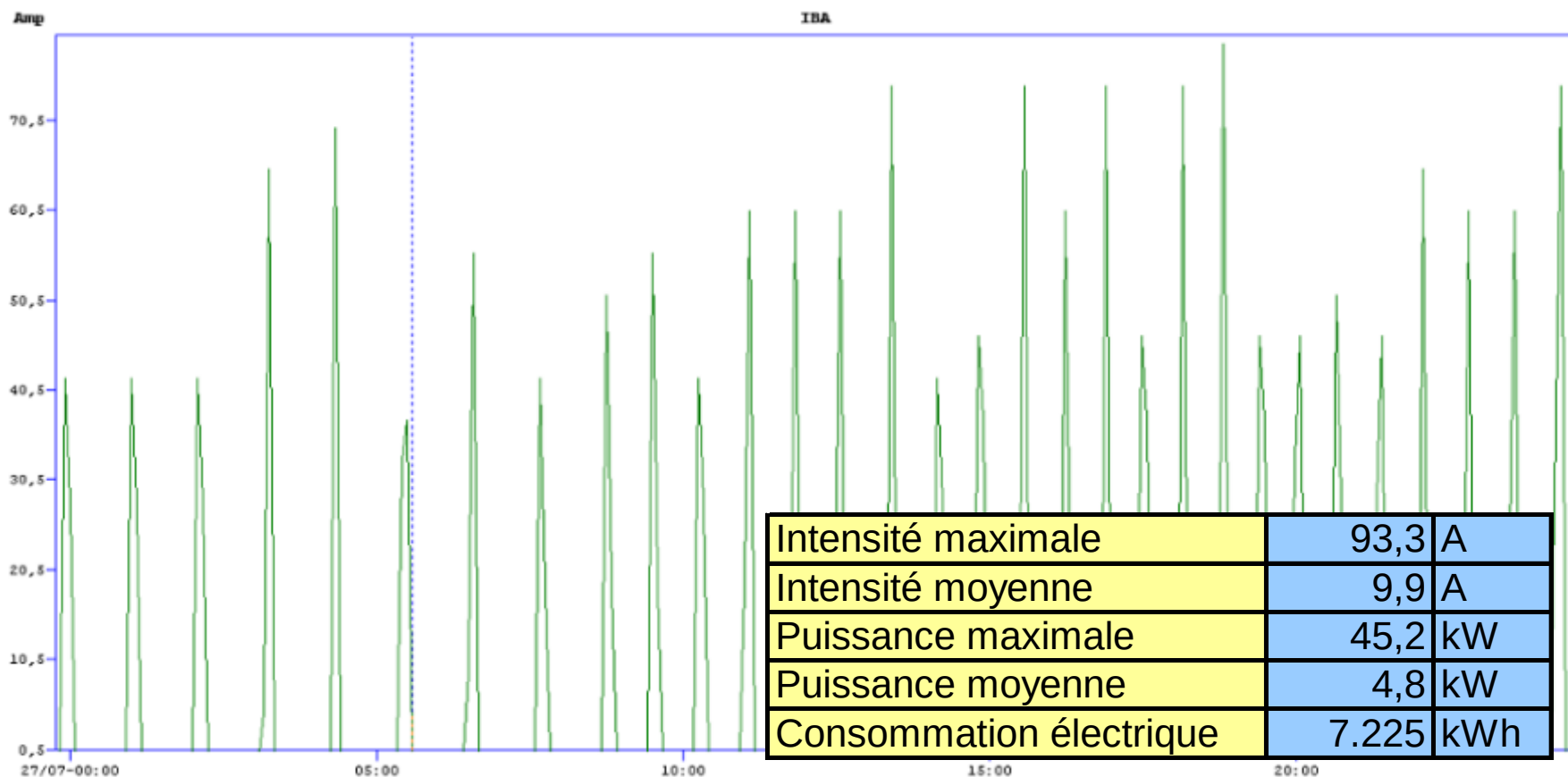


Campagne de mesures estivale sur la boucle d'eau glacée

- Quid du régime d'eau glacée ?
 - Horaire de fonctionnement ?

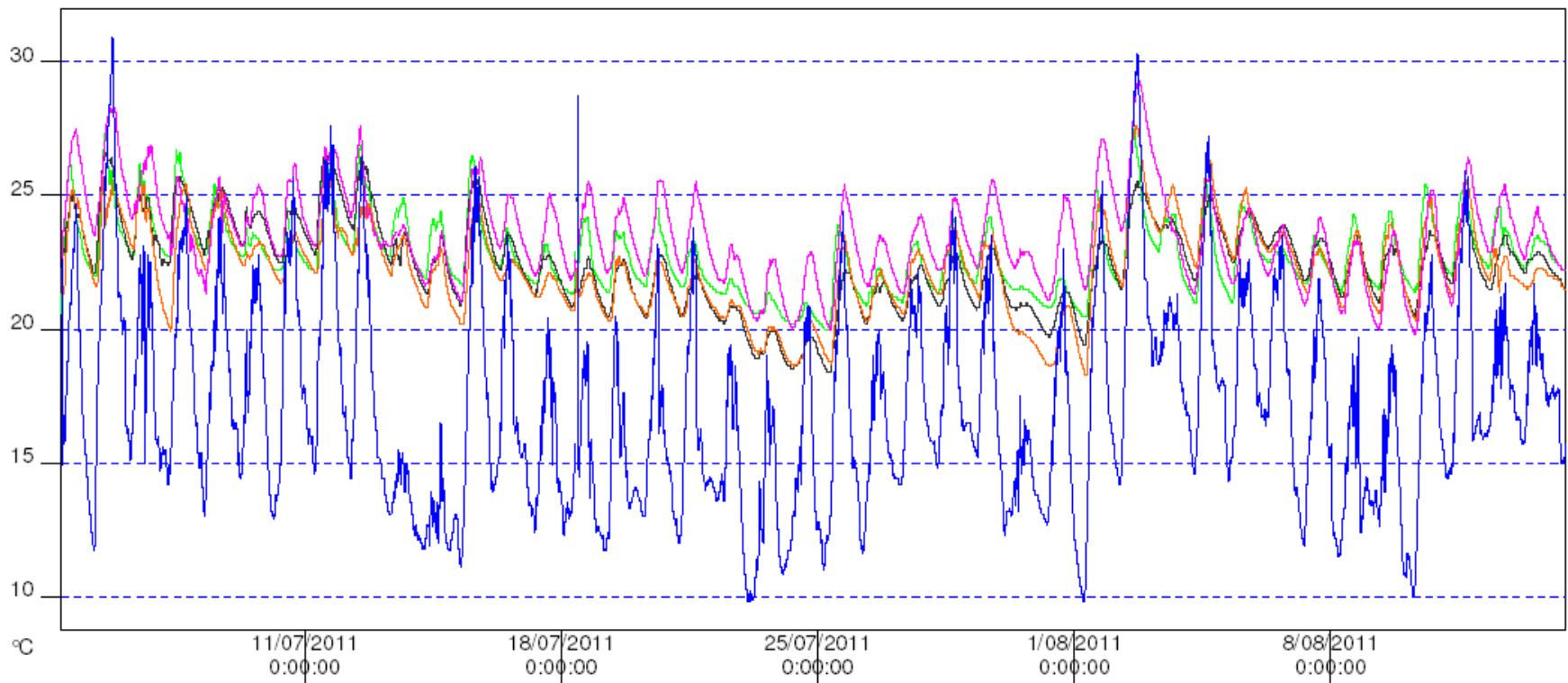


Campagne de mesures estivale sur l'intensité électrique absorbée via pose de pinces ampèremétriques



Campagne de mesures estivale

- Quid de la température ambiante dans les bureaux ?
- La climatisation a-t-elle été fortement sollicitée ?

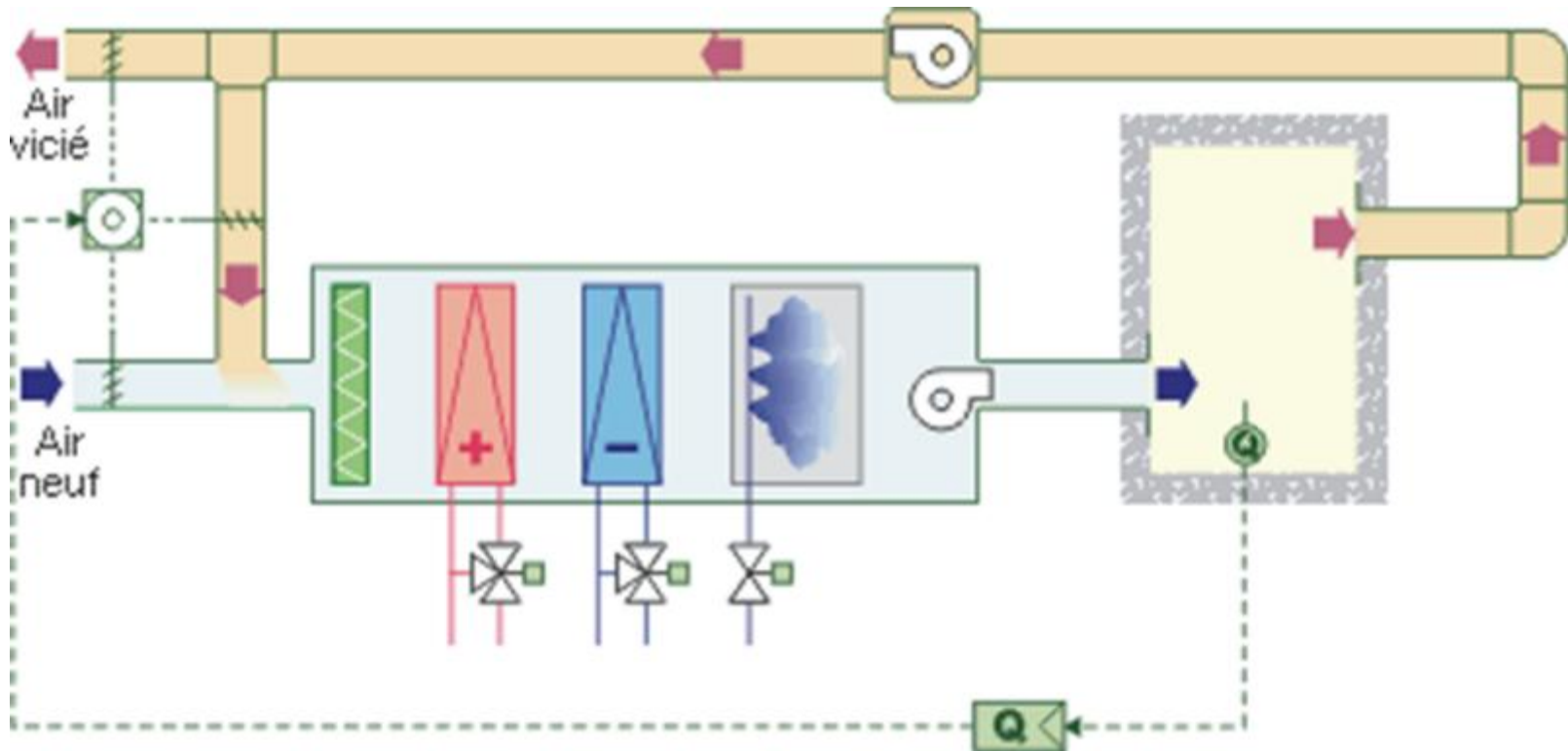


Quid du contrôle local ?

- Quid si un occupant oublie de couper la clim dans son bureau ?

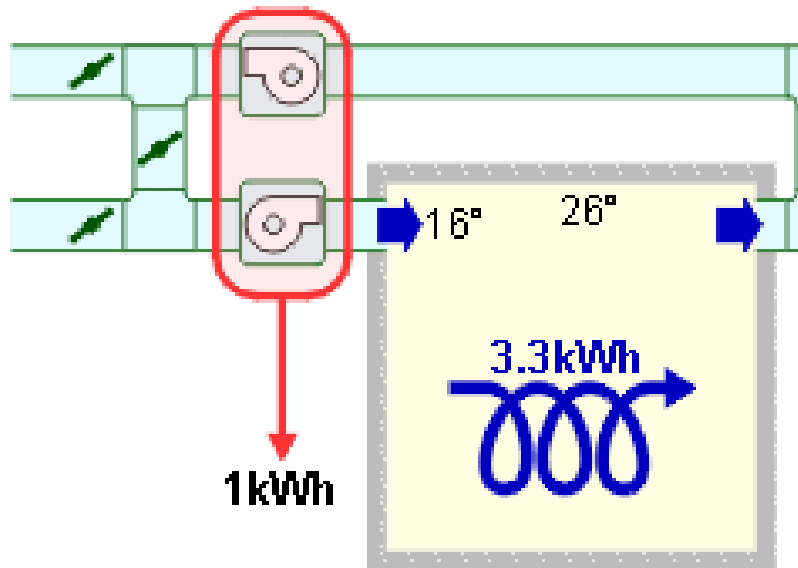


Un passage à 100% d'air neuf est possible la nuit mais ...

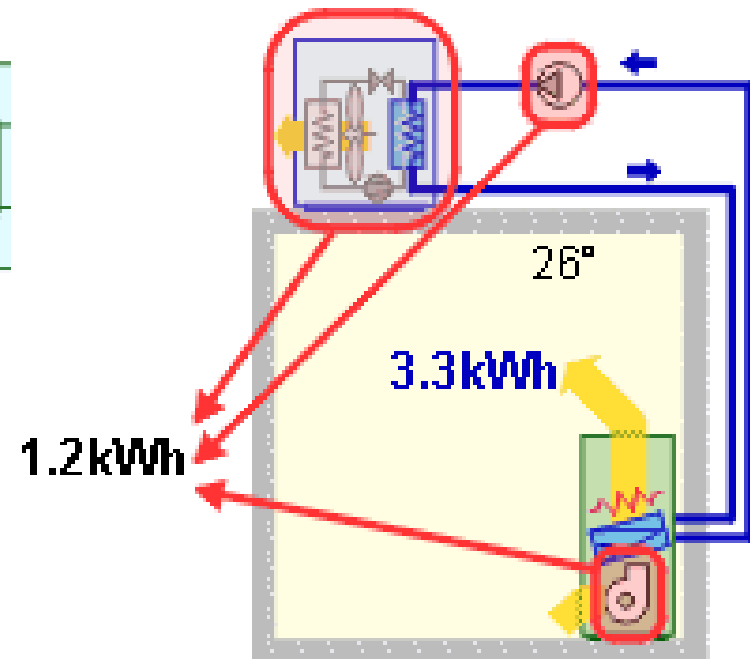


... mais n'actionner le free-cooling de nuit que si le ΔT° dépasse 8°C
 Pour calculer le ΔT :

$$4.500 [\text{m}^3/\text{h}] \times 0,34 [\text{Wh}/\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}] \times \Delta T [^\circ\text{C}] = 4,1 [\text{kW}] \times 2,75 [\text{COP}]$$



Apporter la même quantité de froid par la ventilation avec un rendement énergétique au minimum équivalent au groupe de froid nécessite un $\Delta T > 8^\circ\text{C}$

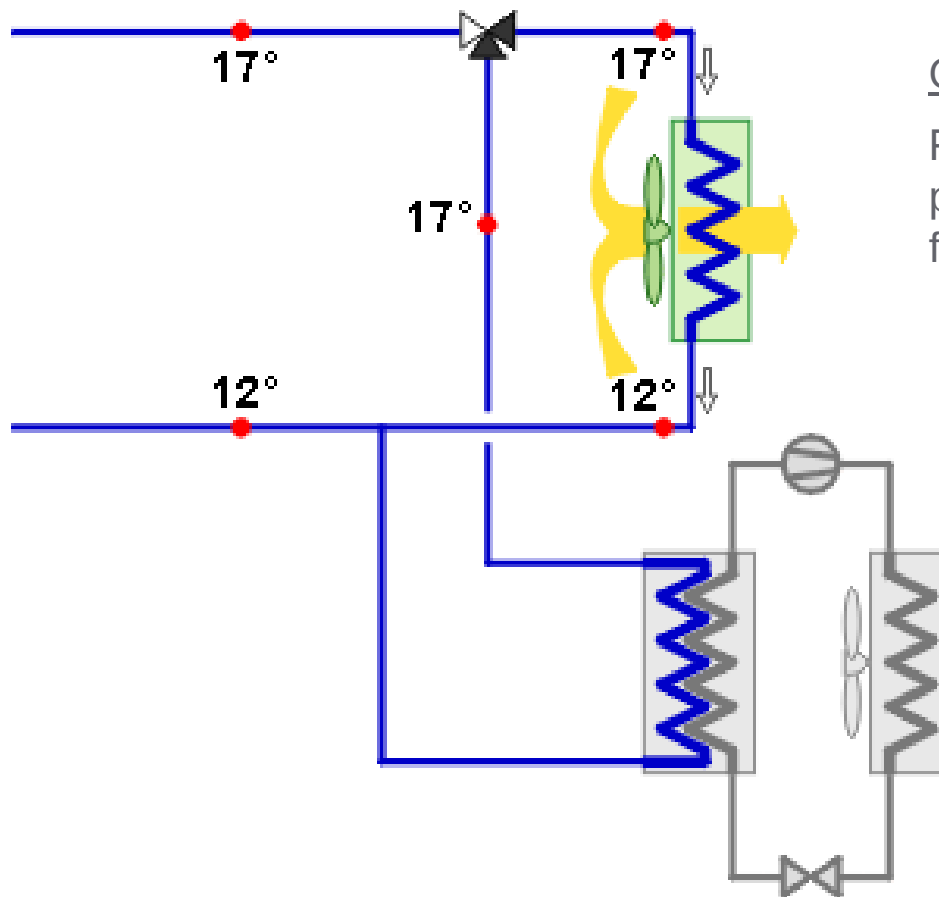


Pour produire 3,3 kWh de froid, on consomme 1,2 kWh électrique avec un COP de 2,75

Mais attention à l'accessibilité de la masse thermique!



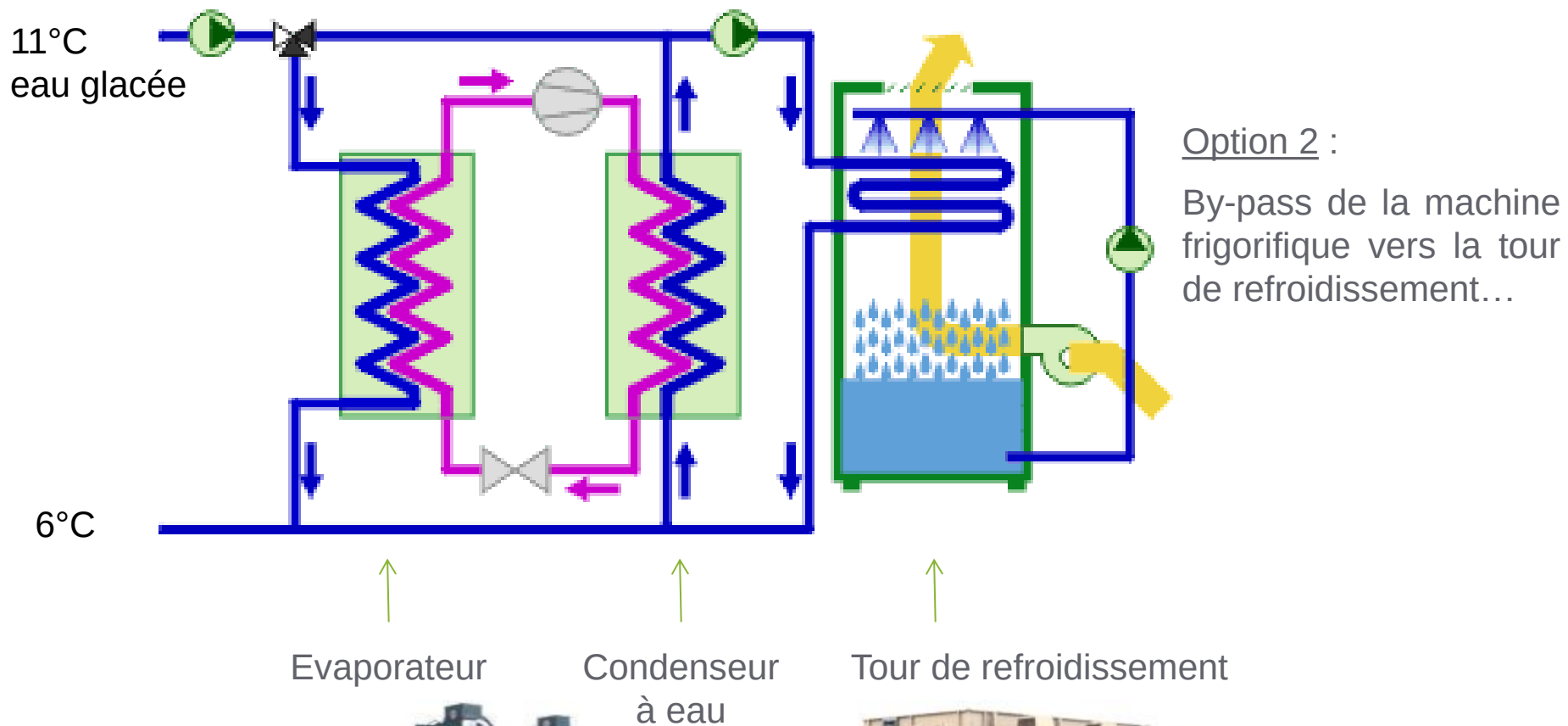
- Si fonctionnement de la machine frigorifique en hiver



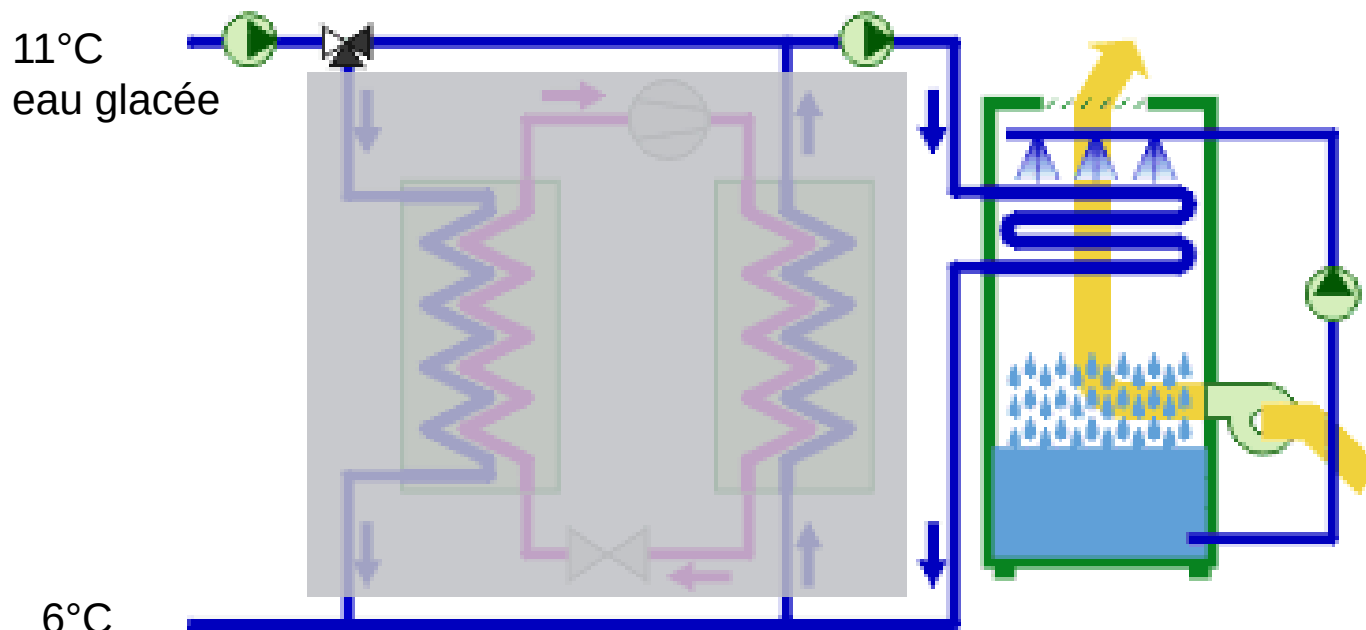
Option 1 :

Pose d'un aéro-refroidisseur en parallèle avec la machine frigorifique





... qui est refroidie par de l'air extérieur à moins de 3°C



Et si l'émetteur travaille au régime 15-17°C, le free-chilling peut se mettre en place dès que la T° ext. descend sous les 12°C

Machine frigorifique
à l'arrêt



Tour de refroidissement





- ▶ Ventilation : check-list p6
 - Importance de la maintenance des centrales de traitement d'air
 - Le débit de ventilation doit être adapté à l'occupation (au minimum via une régulation horaire)
- ▶ Froid : check-list p26
 - Etre attentif au zonage et à la destruction d'énergie
 - Importance du contrôle du fonctionnement des groupes de froid (régulation)
 - Température d'eau glacée plus élevée à favoriser





Demain, au retour dans mon institution, je ...

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.





Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

► Thème ENERGIE

[Dossier | Appliquer une stratégie de refroidissement passif](#)

[Dossier | Limiter les charges thermiques](#)

[Dossier | Choisir les meilleurs modes de production de refroidissement renouvelable](#)

[Dossier | Concevoir un système de ventilation énergétiquement efficace](#)

[Dossier | Assurer le confort respiratoire](#)

[Solution | Filtres d'une installation de ventilation](#)

[Solution | Refroidissement adiabatique](#)

[Solution | Free-cooling](#)

[Solution | Puits canadien](#)

Sites internet

► [Energie+](#)

Evaluer la ventilation (check-list, outils de diagnostique, ...)

www.energieplus-lesite.be/index.php?id=10774

Evaluer la climatisation (check-list, outils de diagnostique, ...)

www.energieplus-lesite.be/index.php?id=11011



Pierre Gustin

Ingénieur projet
écorce sa

☎ + 32 4 226 91 60

✉ info@ecorce.be



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

