



HAL
open science

Comparaison d'indicateurs de confort intérieur d'un bâtiment industriel équipé d'un système de rafraîchissement adiabatique direct

Antoine Breteau, Patrick Salagnac, Emmanuel Bozonnet, Mathieu Carage,
Jean-Marie Caous

► To cite this version:

Antoine Breteau, Patrick Salagnac, Emmanuel Bozonnet, Mathieu Carage, Jean-Marie Caous. Comparaison d'indicateurs de confort intérieur d'un bâtiment industriel équipé d'un système de rafraîchissement adiabatique direct. 31ème Congrès Français de Thermique (SFT 2023): Thermique et agroressources, May 2023, Reims, France. hal-04428072

HAL Id: hal-04428072

<https://hal.science/hal-04428072>

Submitted on 31 Jan 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



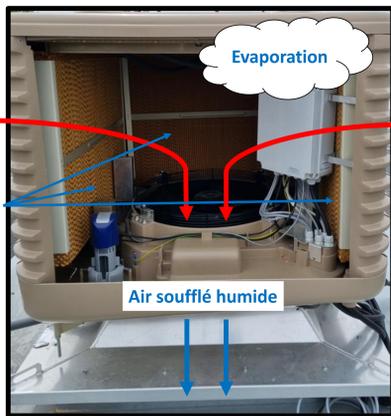
Distributed under a Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License

Comparaison d'indicateurs de confort intérieur d'un bâtiment industriel équipé d'un système de rafraîchissement adiabatique direct



Antoine BRETEAU^(1,2*), Patrick SALAGNAC⁽¹⁾, Emmanuel BOZONNET⁽¹⁾, Mathieu CARAGE⁽²⁾, Jean-Marie CAOUS⁽²⁾

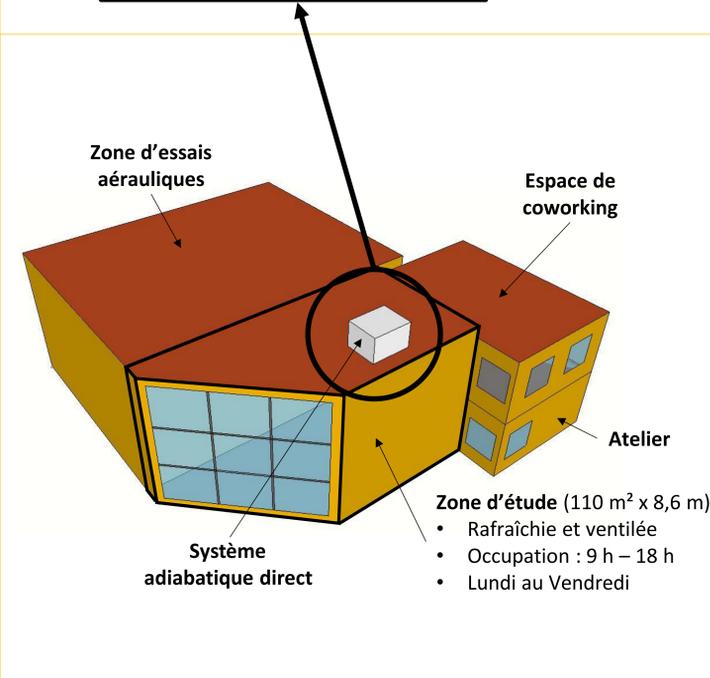
Introduction



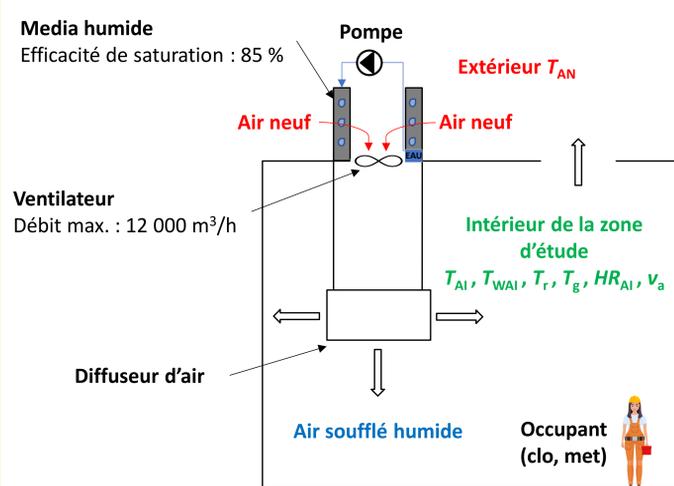
Le dernier rapport du GIEC recommande l'utilisation de solutions durables pour lutter contre le changement climatique, y compris pour la climatisation des bâtiments. Les systèmes de climatisation traditionnels sont énergivores et émettent des gaz à effet de serre. Des solutions de rafraîchissement adiabatique passives sont développées pour répondre à ces problèmes environnementaux.

Le système de rafraîchissement adiabatique direct rafraîchit le bâtiment par humidification de l'air, ce qui entraîne un risque d'inconfort thermo-hydrigue. Les indicateurs réglementaires d'analyse du confort sont inadaptés pour ce problème.

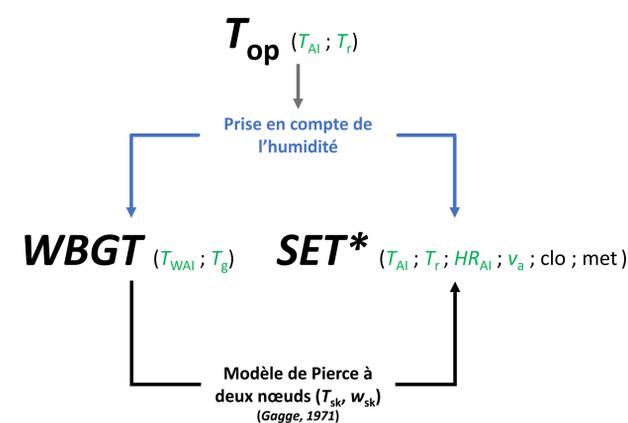
La présente étude a pour objectif de comparer différents indicateurs de confort intérieur pour un bâtiment industriel équipé d'un système de rafraîchissement direct fonctionnant soit en mode « free-cooling » soit en mode « adiabatique ». L'analyse a été réalisée par le biais d'un modèle numérique du système développé sur le logiciel de simulation thermique TRNSYS® puis couplé à un bâtiment. Le fonctionnement du système a également été étudié.



Système adiabatique + ambiance



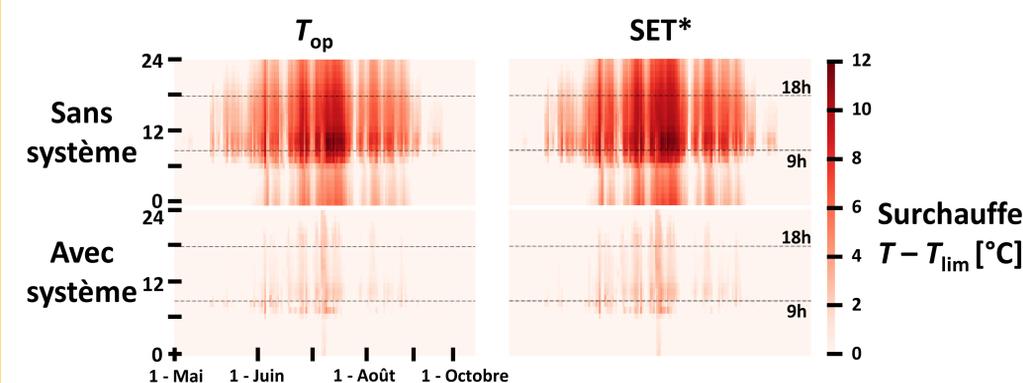
Trois indicateurs de confort



Résultats – Comparaison des indicateurs de confort thermique

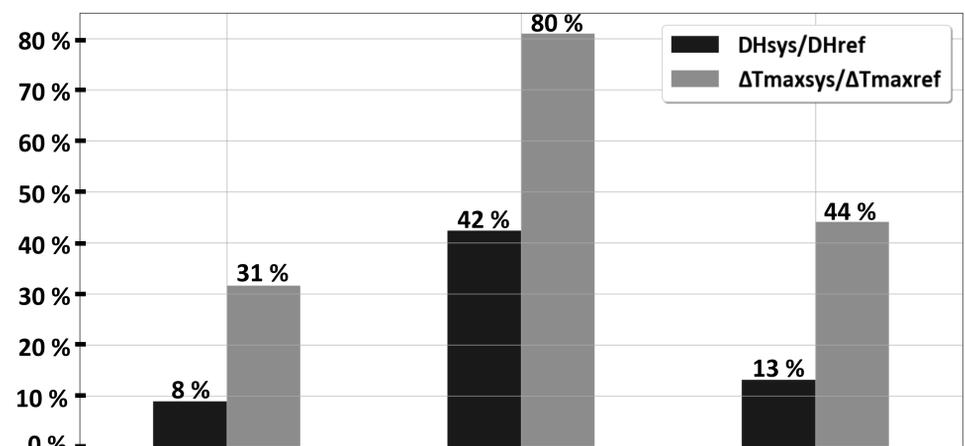
Evolution sur la saison de la surchauffe de l'ambiance : T_{op} et SET^*

- La réduction de l'inconfort est significative pendant les mois de juillet et d'août.
- Lorsque l'humidité est prise en compte dans l'analyse du confort intérieur (SET^*), la réduction de cet inconfort par le système est moins importante.
- La température T_{op} ne permet pas de caractériser correctement l'inconfort lorsque l'humidité relative est élevée.



T_{op} , SET^* et $WBGT$: Cumul en degrés-heures (DH) et surchauffe maximum (ΔT_{max})

- La réduction des degrés-heures (DH) est plus importante avec T_{op} (- 92 %), et quasi similaire avec le SET^* (- 87 %).
- Lorsque l'on tient compte uniquement de l'humidité et de la température radiante ($WBGT$), la réduction des degrés-heures est moins significative (- 58 %).
- La prise en compte de l'humidité dans le $WBGT$ réduit l'impact de la surchauffe maximale (ΔT_{max}) de 20 %, tandis qu'avec le SET^* , le système réduit cette surchauffe de 56 %, et de 69 % avec la température opérative.



Conclusion

La comparaison des indicateurs de confort montre que la réduction de la surchauffe intérieure cumulée (par le système adiabatique) avec la prise en compte de l'humidité relative ($WBGT$) est moins marquée (- 58 %) qu'avec l'indicateur réglementaire T_{op} (- 92 %). Avec la prise en compte des variables comportementales et environnementales dans l'indicateur de confort (SET^*), cette réduction de la surchauffe est similaire (- 87 %) au résultat avec T_{op} . Bien que la température SET^* soit plus complète que l'indicateur réglementaire T_{op} , ici, la performance du système est quasi-identique vis-à-vis de la réduction de la surchauffe cumulée (DH). Vis-à-vis de la surchauffe maximale, la SET^* met en évidence une performance amoindrie du système adiabatique.