

Étude comparative entre les systèmes hydroniques et les systèmes VRF

Joël Primeau, ing. HBDP PA LEED

Représentant technique

418-951-3475

jprimeau@enviroair.ca



Systemes hydroniques

- Thermopompes à l'eau (*WSHP*)
- Ventilconvecteurs (*fan coil*)
- Poutres climatiques (*chilled beams*)
- Centrales d'air avec serpentins
- Chaudières
- Refroidisseurs
- ...

VRF

- *Variable Refrigerant Flow*
- Système distribué au frigorigène
- 1 condenseur/compresseur pour multiples évaporateurs

Historique

Hydroniques

- Bien établi depuis le début du XX^{ème} siècle
- Commun partout dans le monde

VRF

- Arrivé sur le marché au début du XXI^{ème} siècle
- Technologie popularisée principalement en Asie et au Moyen-Orient; introduit plus récemment en Amérique du Nord

Coûts d'installation

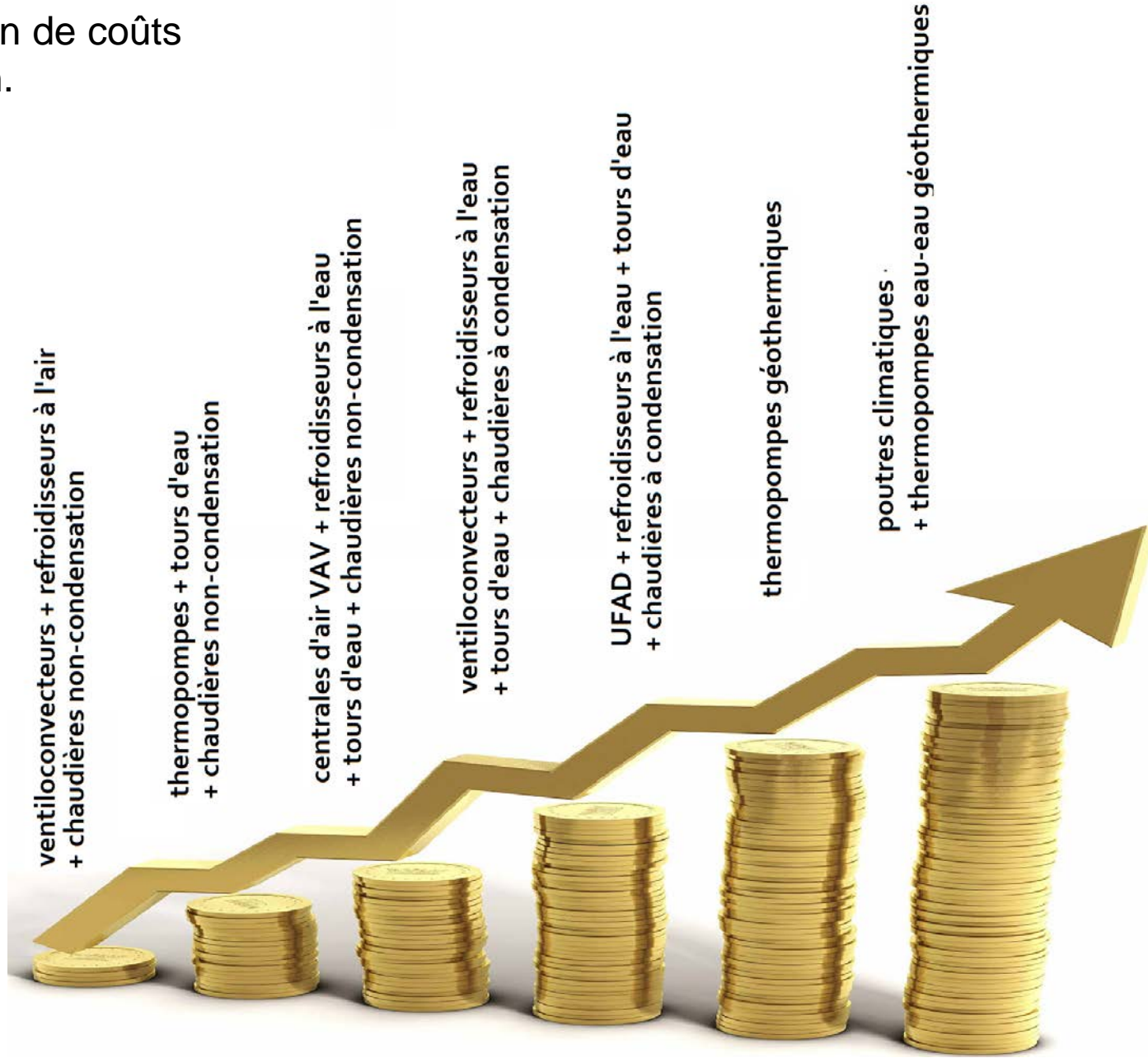
Hydroniques

- Varient beaucoup selon la technologie utilisée

VRF

- Se compare favorablement à un installation de thermopompes avec tours d'eau et chaudières

Comparaison de coûts d'installation.



Coûts de cycle de vie

Hydroniques

- Varient beaucoup selon la technologie utilisée
- Assez facile à prévoir
 - Durabilité des composantes est bien connue
 - Compétitivité des coûts
- Coûts d'entretien vont varier beaucoup d'un manufacturier ou d'une technologie à l'autre

VRF

- Se compare favorablement à une installation de thermopompes
- Plus difficile à estimer
 - Technologie plus jeune
 - Pas de compétition dans le remplacement des équipements
- Habituellement, seulement qu'une seule énergie: électricité

L'efficacité énergétique

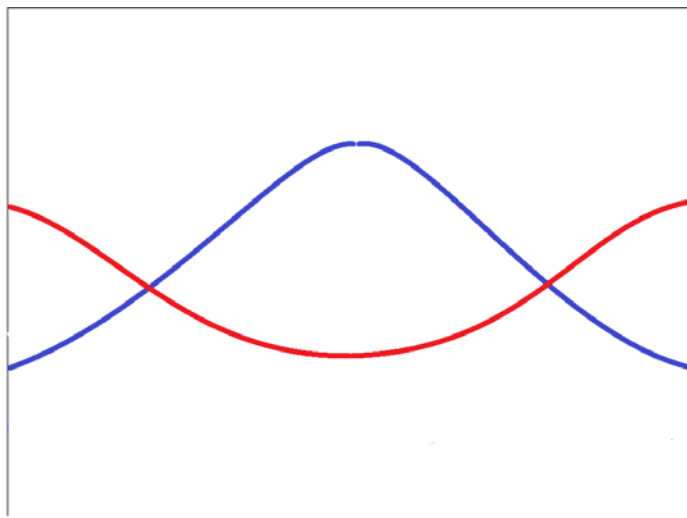
Hydroniques

- L'eau est un fluide de transfert de chaleur moins efficace que le frigorigène
- L'efficacité du système dépend évidemment des composantes choisies
 - Chaudières, refroidisseurs, unités dans les zones occupées,...

VRF

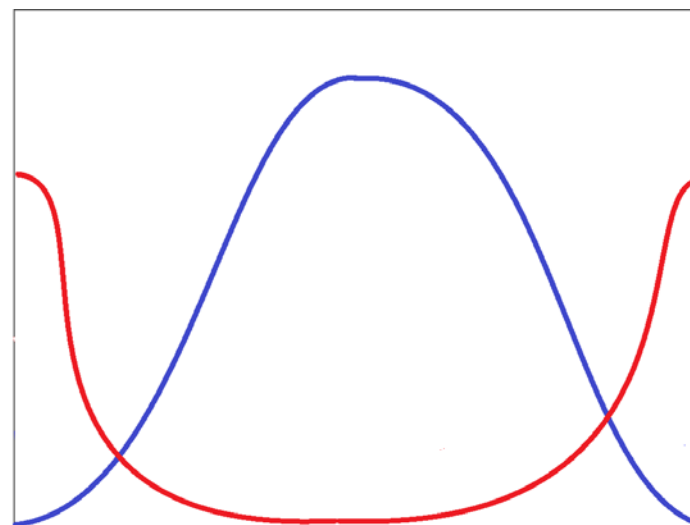
- Un peu comme un système de thermopompes, l'efficacité dépend beaucoup des opportunités de chauffage et de climatisation simultanée.

Bon candidat pour VRF



temps de l'année

Moins bon candidat pour VRF



temps de l'année

charge de refroidissement

charge de chauffage



**LES INTANGIBLES ET LES QUESTIONS
PLUS SUBJECTIVES...**

L'ingénierie

Hydroniques

- Demande de l'effort de conception à l'ingénieur
 - Calculs de débits d'eau, de dimensionnement des équipements et de la tuyauterie,...

VRF

- Outre le calcul de charge, l'ingénierie est majoritairement faite par le manufacturier
- Habituellement, la conception est beaucoup plus rapide (approche populaire en *design-build*)

Les fuites

Hydroniques

- Fuites d'eau sont fréquentes mais faciles à détecter et à réparer habituellement.

VRF

- Fuites de frigorigène peuvent avoir des conséquences graves : *ASHRAE Standard 15-2016* vient d'être mis à jour. *CSA-B52* mis à jour suivra bientôt au Canada (quoique ce ne sera pas fait de si tôt par la RBQ!)



STANDARD

ANSI/ASHRAE Standard 15-2016
(Supersedes ANSI/ASHRAE Standard 15-2013)
Includes ANSI/ASHRAE addenda listed in Appendix F

Safety Standard for Refrigeration Systems

See Appendix F for approval dates by the ASHRAE Standards Committee, the ASHRAE Board of Directors, and the American National Standards Institute.

This Standard is under continuous maintenance by a Standing Standard Project Committee (SSPC) for which the Standards Committee has established a documented program for regular publication of addenda or revisions, including procedures for timely, documented, consensus action on requests for change to any part of the Standard. The change submittal form, instructions, and deadlines may be obtained in electronic form from the ASHRAE website (www.ashrae.org) or in paper form from the Senior Manager of Standards. The latest edition of an ASHRAE Standard may be purchased from the ASHRAE website (www.ashrae.org) or from ASHRAE Customer Service, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305. E-mail: orders@ashrae.org. Fax: 678-539-2129. Telephone: 404-636-8400 (worldwide), or toll free 1-800-527-4723 (for orders in US and Canada). For reprint permission, go to www.ashrae.org/permissions.

© 2016 ASHRAE ISSN 1041-2336



STANDARD

ANSI/ASHRAE Standard 34-2016
(Supersedes ANSI/ASHRAE Standard 34-2013)
Includes ANSI/ASHRAE addenda listed in Appendix H

Designation and Safety Classification of Refrigerants

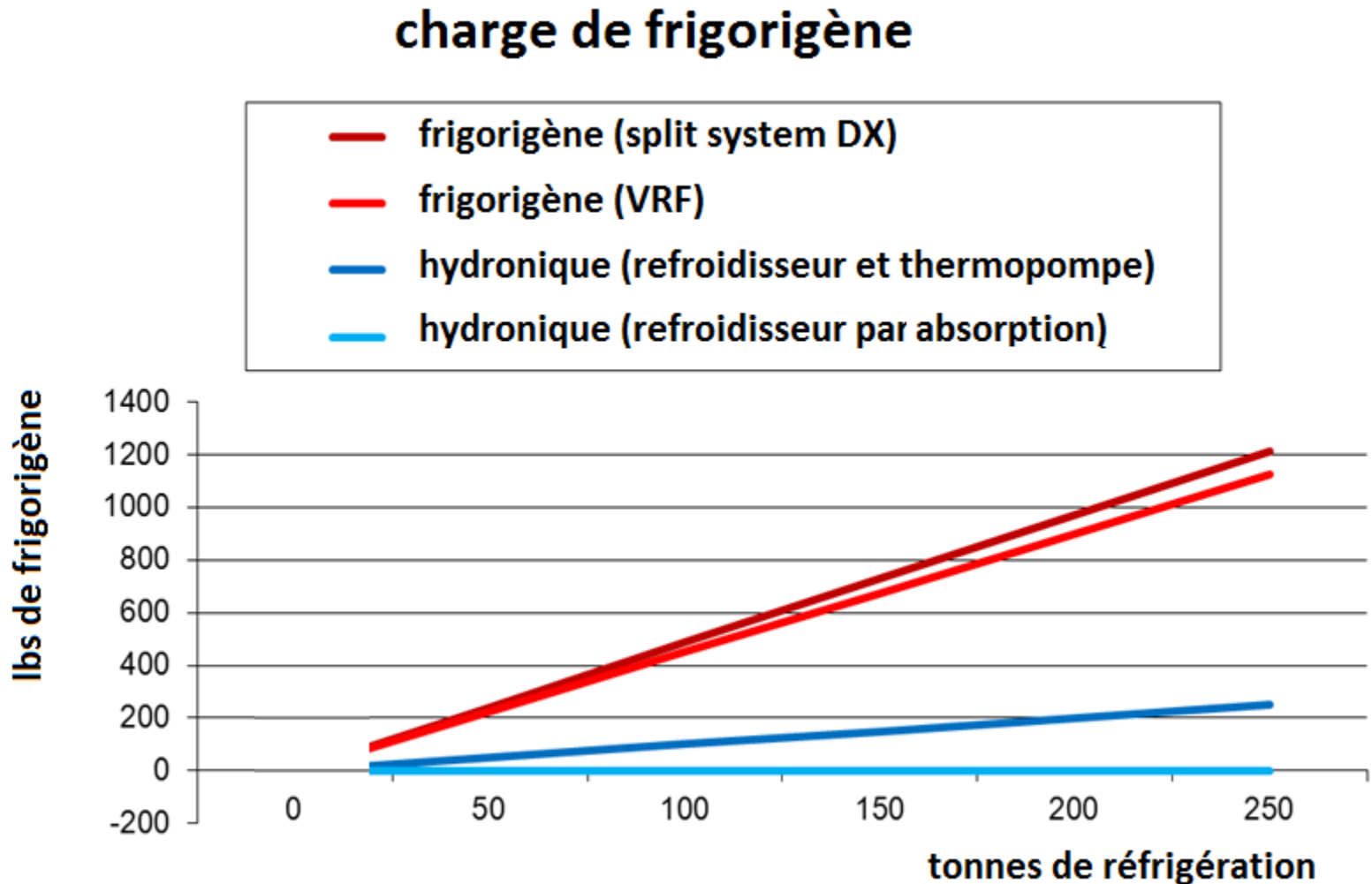
See Appendix H for approval dates by the ASHRAE Standards Committee, the ASHRAE Board of Directors, and the American National Standards Institute.

This Standard is under continuous maintenance by a Standing Standard Project Committee (SSPC) for which the Standards Committee has established a documented program for regular publication of addenda or revisions, including procedures for timely, documented, consensus action on requests for change to any part of the Standard. The change submittal form, instructions, and deadlines may be obtained in electronic form from the ASHRAE website (www.ashrae.org) or in paper form from the Senior Manager of Standards. The latest edition of an ASHRAE Standard may be purchased from the ASHRAE website (www.ashrae.org) or from ASHRAE Customer Service, 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305. E-mail: orders@ashrae.org. Fax: 678-539-2129. Telephone: 404-636-8400 (worldwide), or toll free 1-800-527-4723 (for orders in US and Canada). For reprint permission, go to www.ashrae.org/permissions.

© 2016 ASHRAE ISSN 1041-2336



Charge de frigorigène



Facilité à modifier

Hydroniques

- Faciles à modifier, on comprend bien la distribution d'eau chaude et froide. Les changements peuvent être conçus par n'importe quelle firme de génie-conseil.

VRF

- Faciles à modifier, par contre, on doit nécessairement faire appel au fabricant original. On ne peut pas par exemple, remplacer un compresseur D par un compresseur S ou M.

Confort

Hydroniques

- Ça dépend évidemment beaucoup du choix du système de distribution dans la zone occupée.

VRF

- Comparable à celui d'un système de thermopompe ou de ventiloconvecteurs.



centrales d'air VAV + refroidisseurs à l'eau
+ tours d'eau + chaudières non-condensation

thermopompes + tours d'eau
+ chaudières non-condensation

thermopompes géothermiques

ventiloconvecteurs + refroidisseurs à l'eau
+ tours d'eau + chaudières à condensation

ventiloconvecteurs + refroidisseurs à l'air
+ chaudières non-condensation

poutres climatiques
+ thermopompes eau-eau géothermiques

UFAD + refroidisseurs à l'eau + tours d'eau
+ chaudières à condensation



Entretien

Hydroniques

- Selon le niveau de compétence de l'équipe d'entretien, la vaste majorité des tâches d'entretien peut être complétée par les employés du propriétaire.
- Compresseurs, refroidisseurs et brûleurs de chaudières: entretenus par d'autres.

VRF

- Outre quelques tâches de base, comme le changement de filtre et la lubrification des moteurs, les tâches d'entretien doivent être complétées par un frigoriste.

Contrôles

Hydroniques

- Beaucoup de flexibilité.
- Avantageux de combiner les contrôles et l'équipement par un seul fabricant: opportunité de stratégies plus novatrices.

VRF

- Selon le fabricant, il se peut que vous ayez à utiliser le même fournisseur de contrôles et d'équipement.

Étude de cas

QG d'ASHRAE - Atlanta, GA

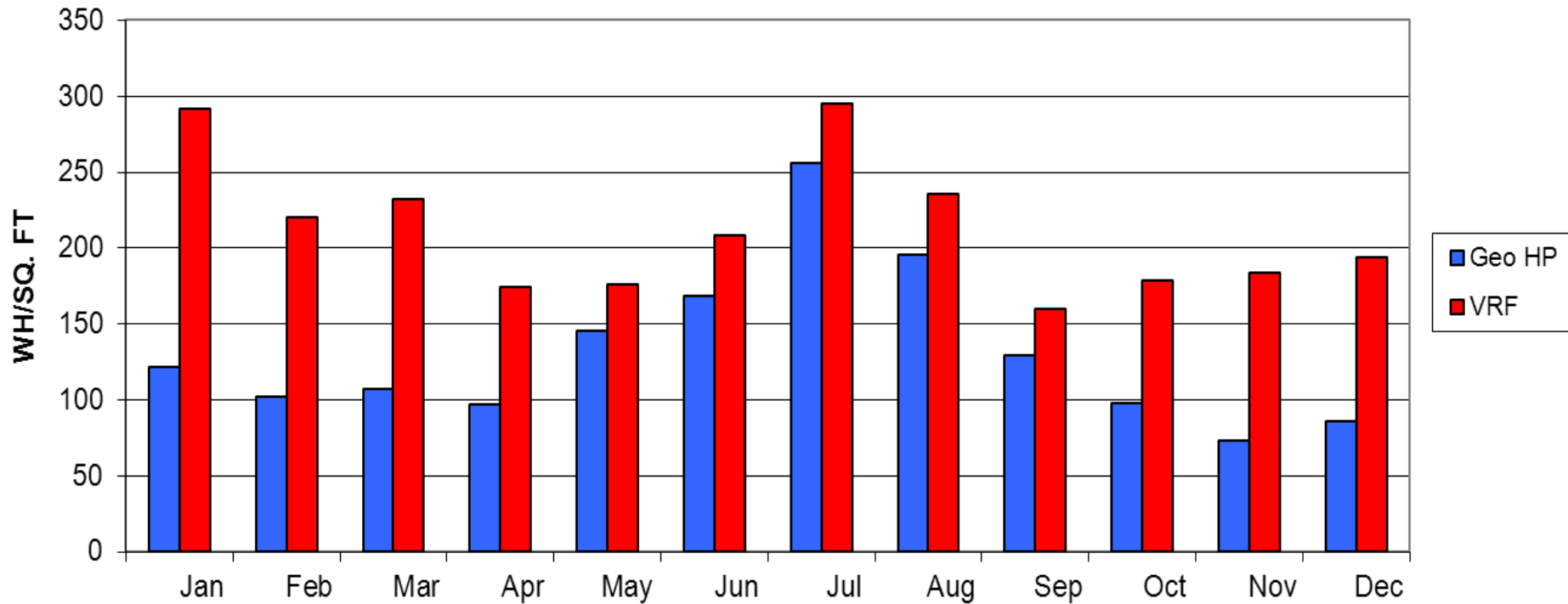
Rez-de-chaussée: VRF

1er étage: thermopompes géothermiques



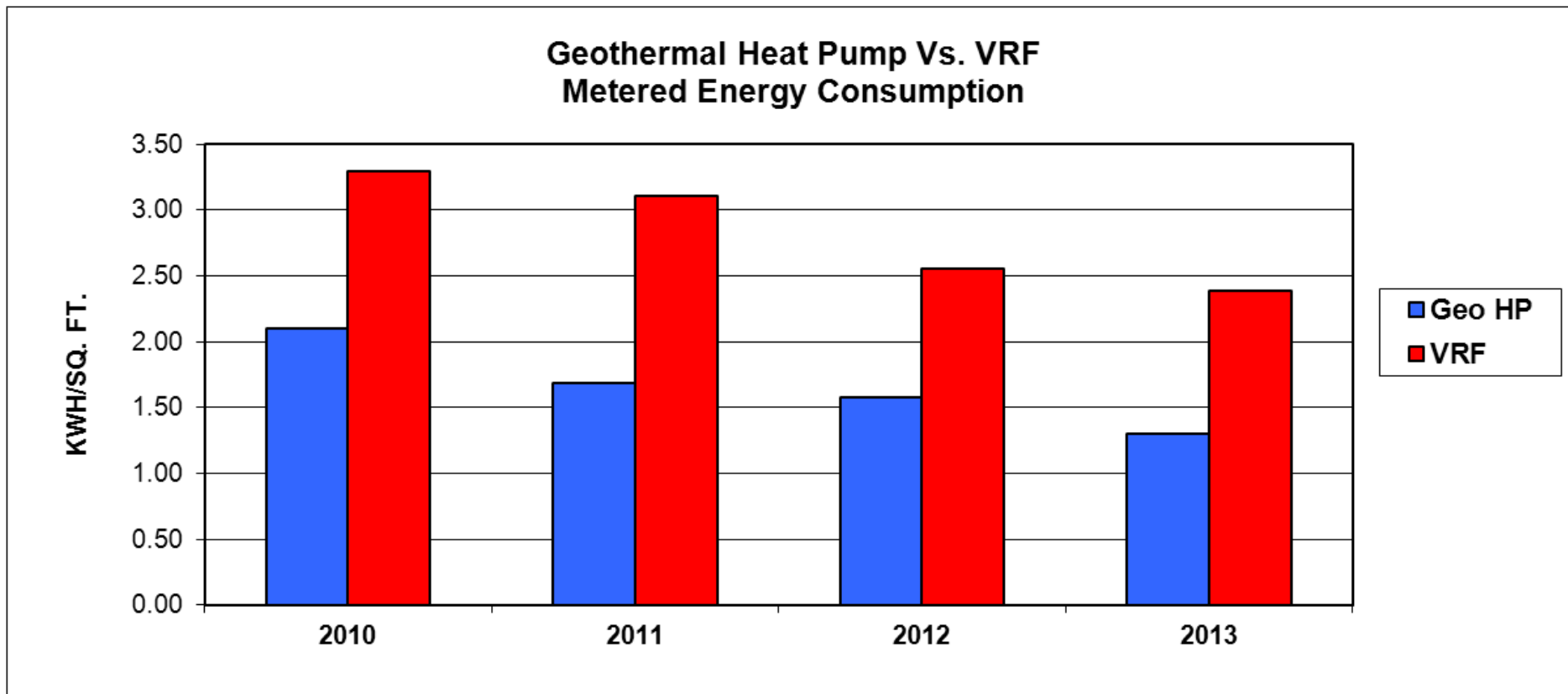
Efficacités des systèmes

Geothermal Heat Pump vs. VRF
2012 Metered Energy Consumption (WH/SQ. FT.)

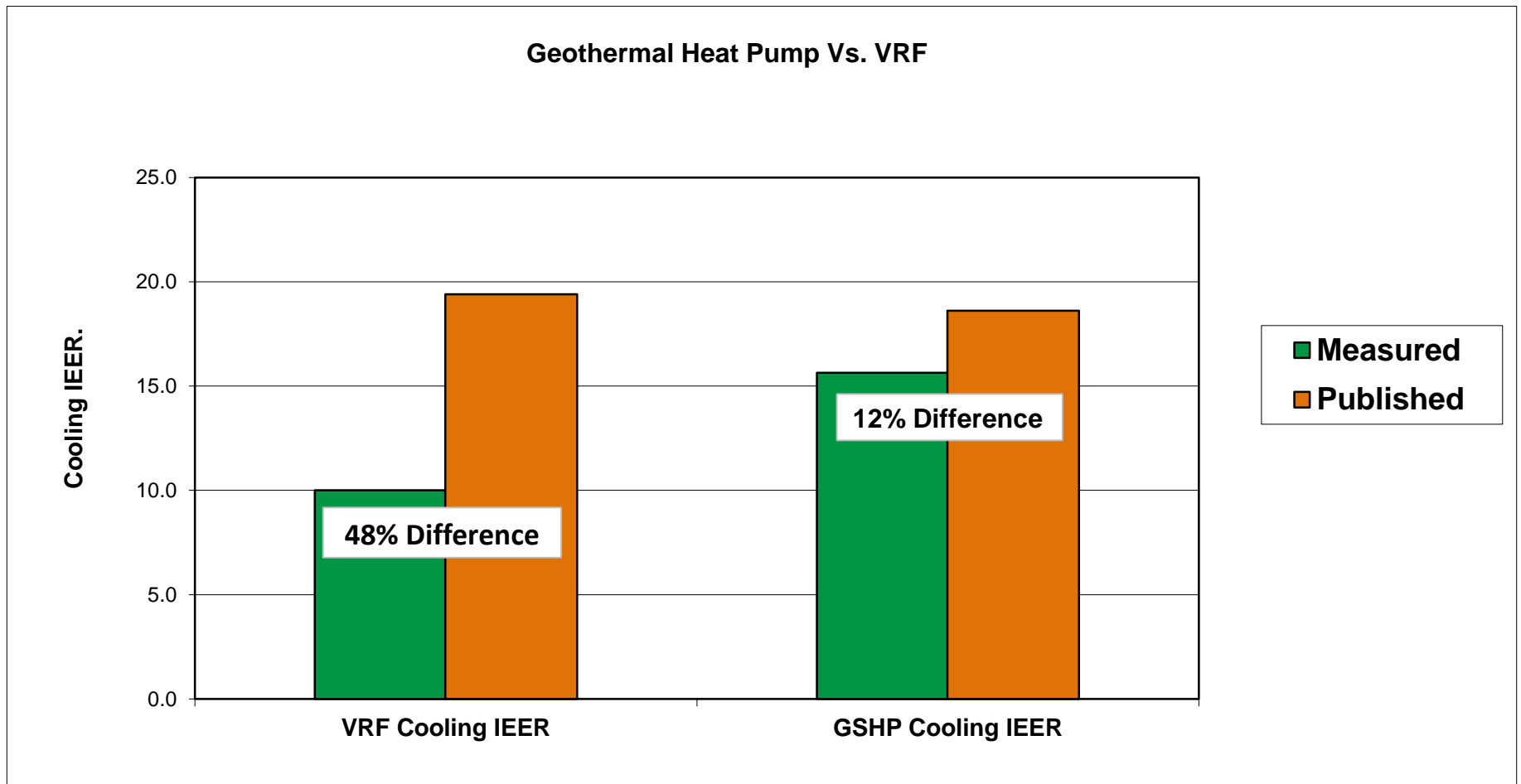


Efficacités des systèmes

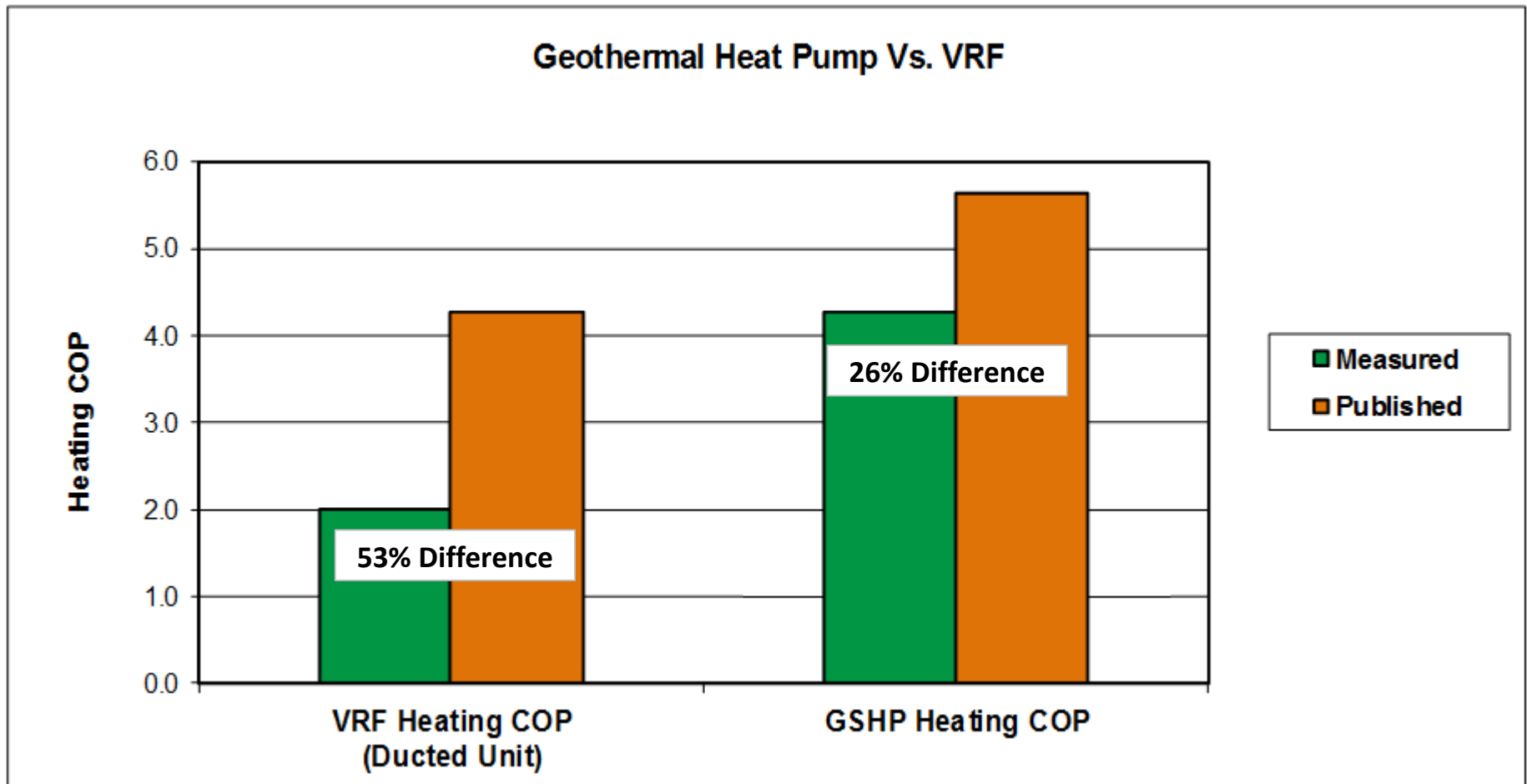
La géothermie est **41%** plus efficace que le VRF



Différence en refroidissement entre résultats mesurés et les attentes



Différence en chauffage entre résultats mesurés et les attentes



Energy Performance of ASHRAE Headquarters HVAC Systems

ASHRAE Journal : 9/14 et 12/14



Comparaison d'efficacités

Demande en électricité



VRF

Geo TP

Température ambiante extérieure: 36F ou 2C

Conclusion #1

Il existe plusieurs excellentes opportunités pour lesquelles un système VRF est tout indiqué (efficacité, rapidité, simplicité).

Conclusion #2

Il faut s'assurer que les **intérêts du client** continuent de primer sur ceux de l'ingénieur, du fournisseur ou de l'entrepreneur:

- efficacité,
- facilité d'entretien,
- simplicité de conception,
- rapidité,
- facilité de modifier,
- confort,
- coûts d'installation et,
- coûts de cycle de vie.