



Conférence IBPSA France 2022

# *Cartographie des modèles de confort : application aux bâtiments en rafraîchissement mixte en climat tropical*

Châlons-en-  
champagne

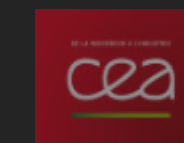
19-20 mai 2022

Maxime Boulinguez

Aurélie Foucquier

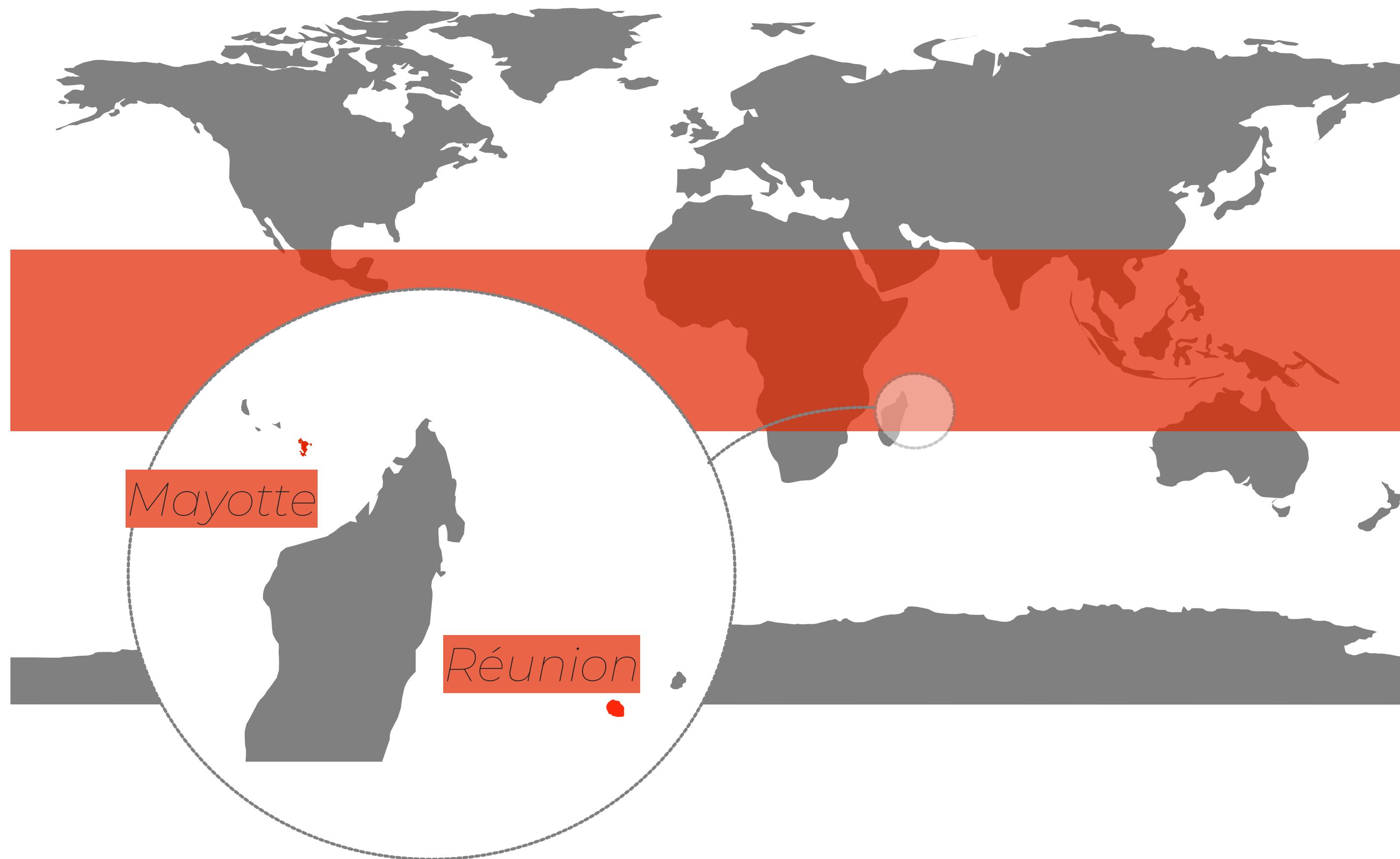
Olivier Marc

Jean Castaing-Lasvignottes

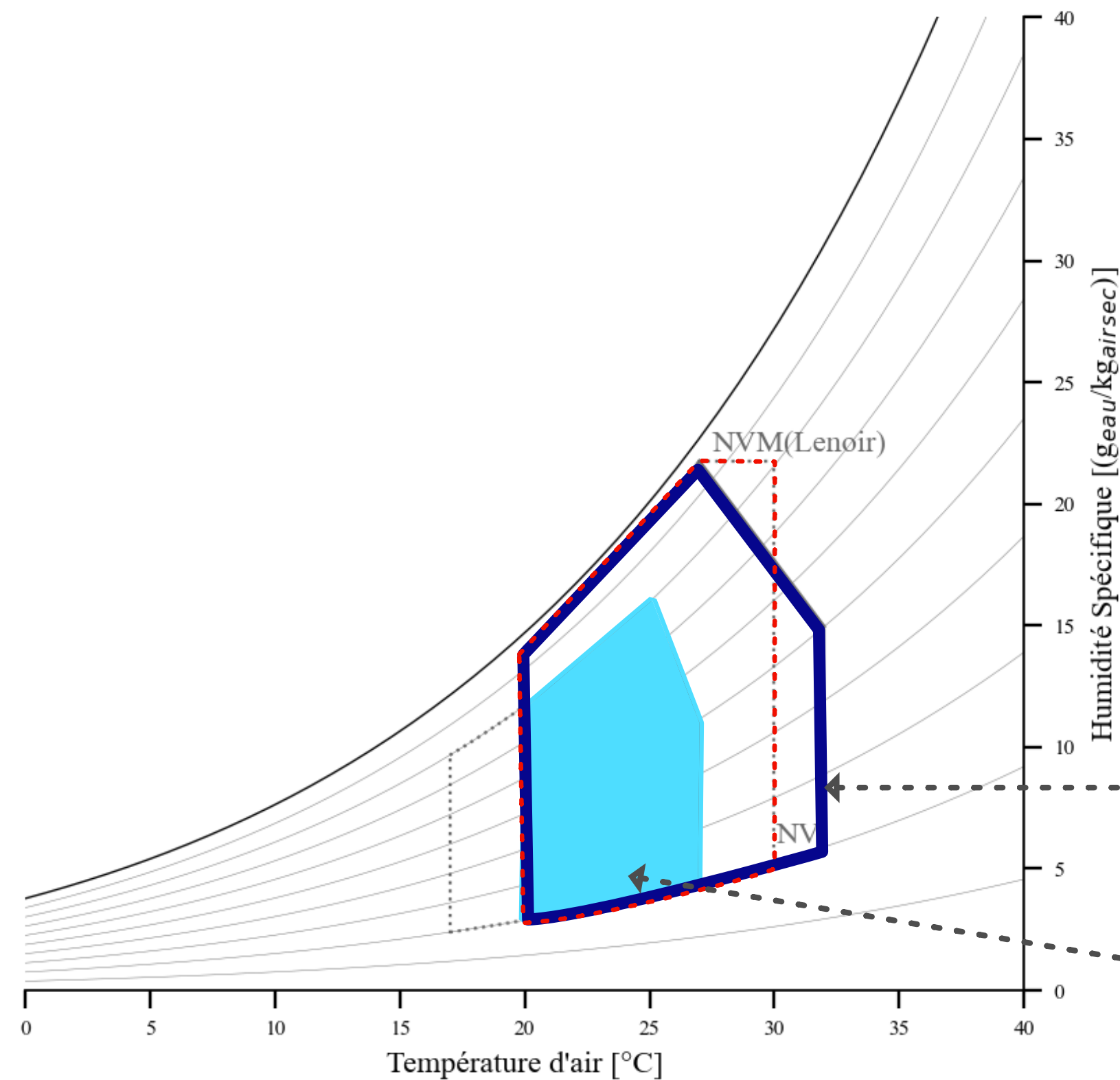




# Contexte : géographie



# Contexte : Climatologie



*NV : Natural ventilation*

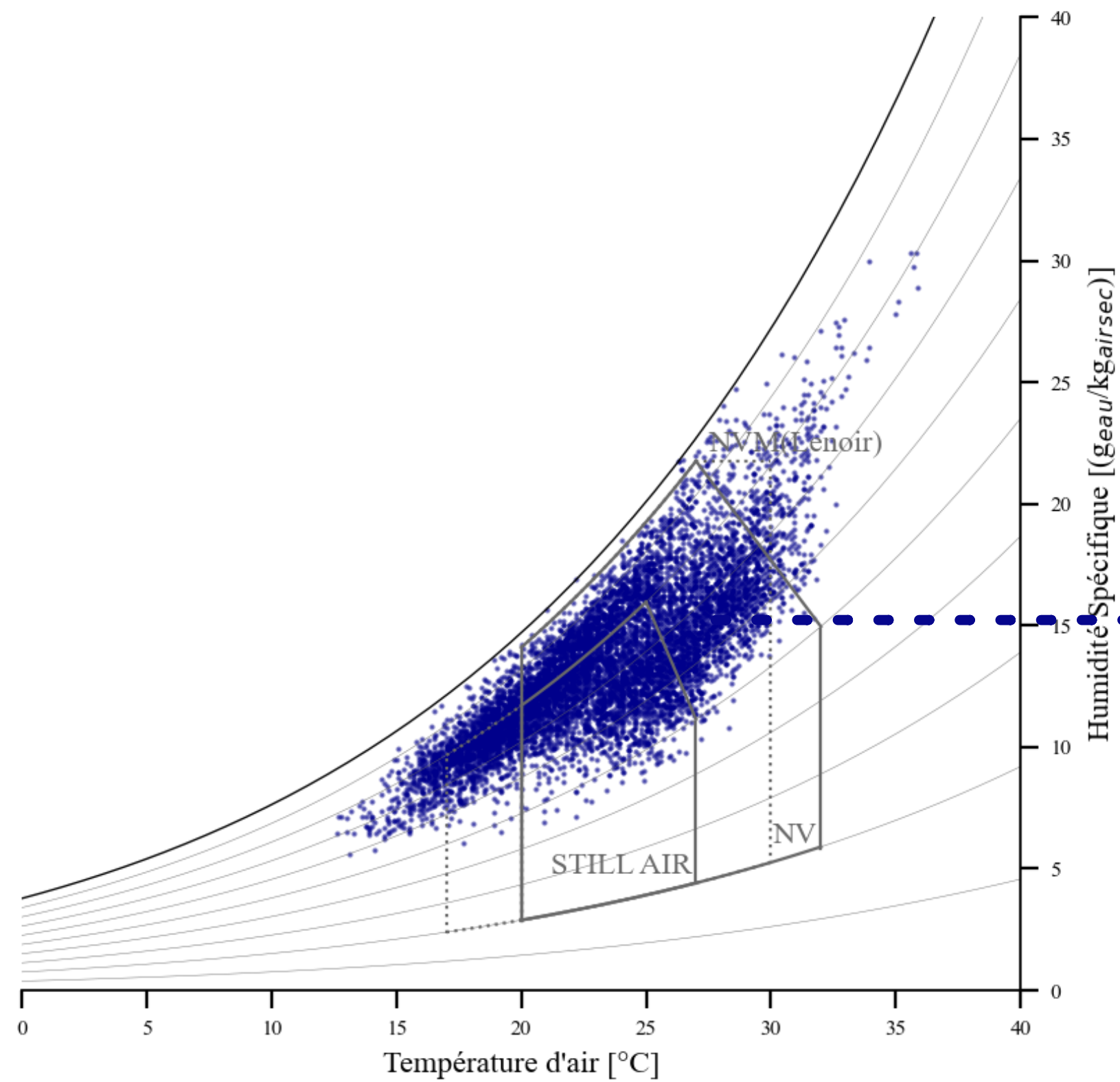
*STILL AIR : Zone Vent calme*

*Lenoir : Natural Mechanical ventilation*

1.5 - 2 m/s

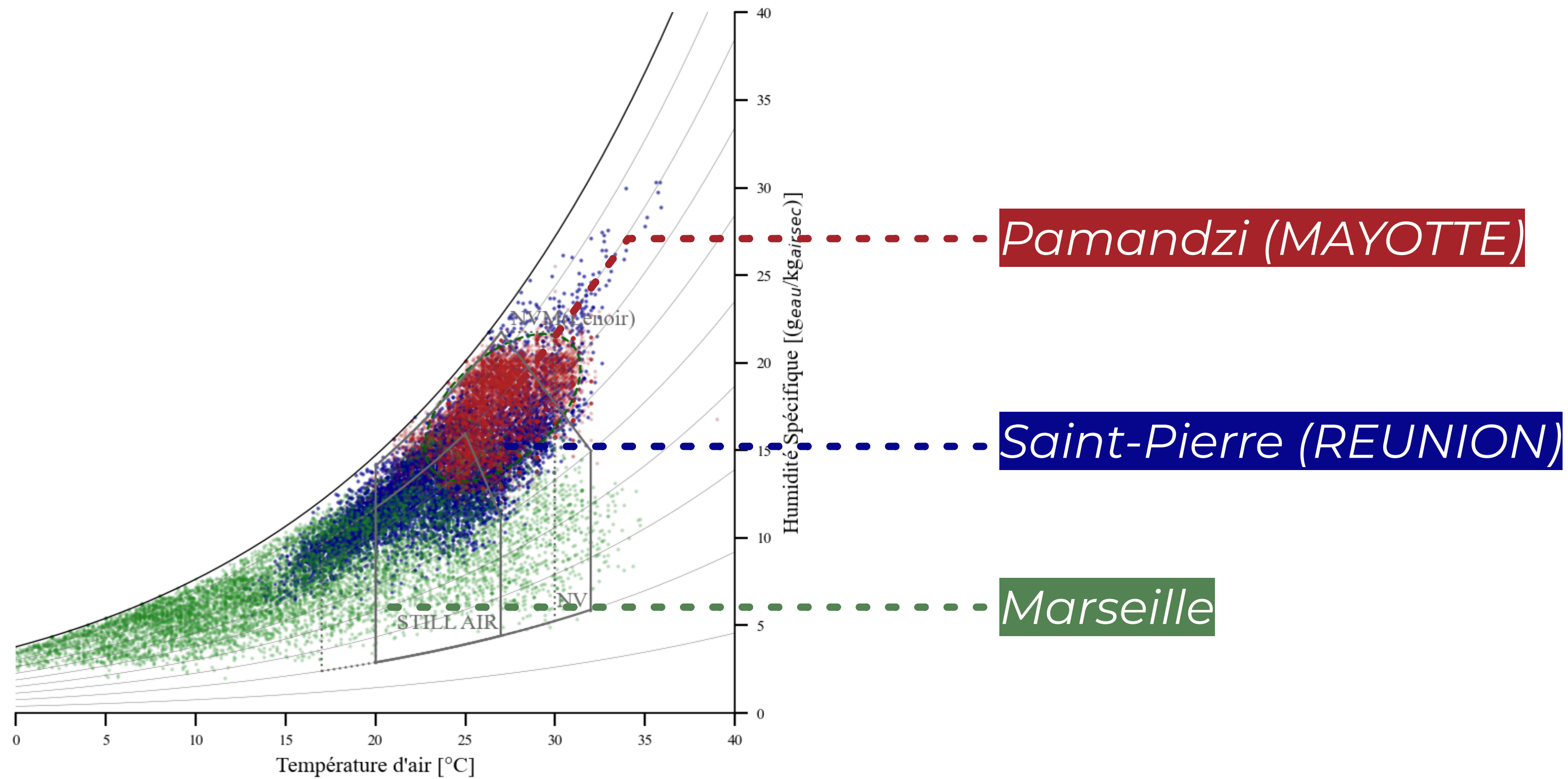
< 0.2 m/s

# Contexte : Climatologie



*Saint-Pierre (REUNION)*

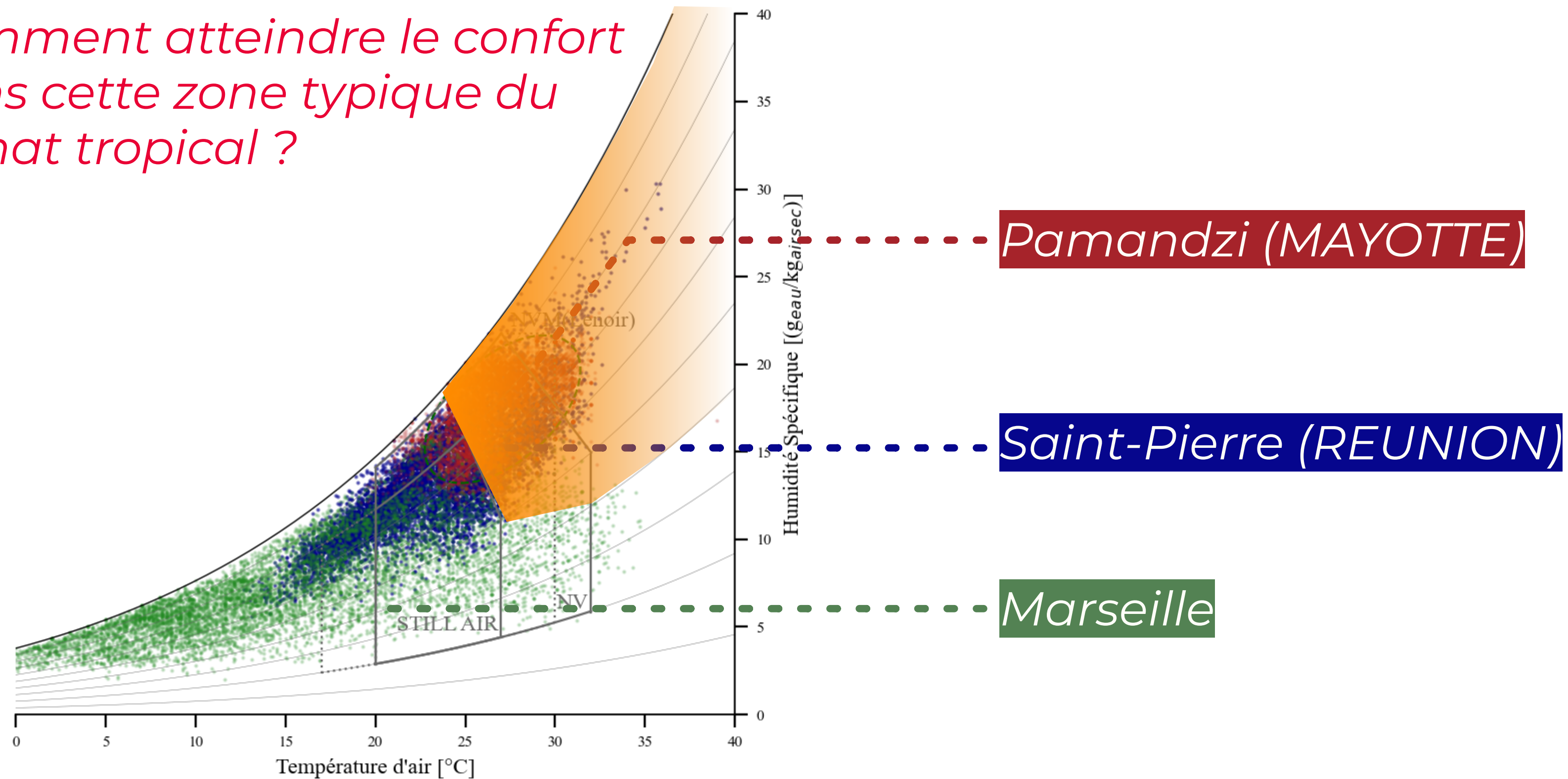
# Contexte : Climatologie





# Contexte : Climatologie

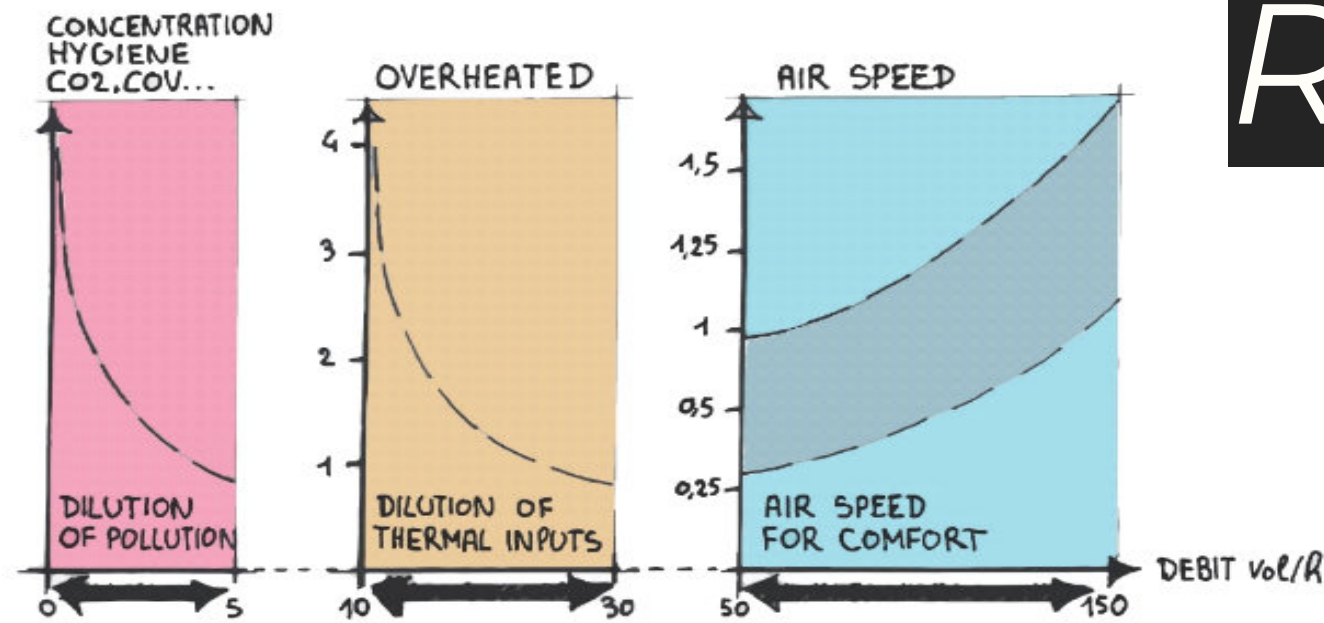
Comment atteindre le confort dans cette zone typique du climat tropical ?



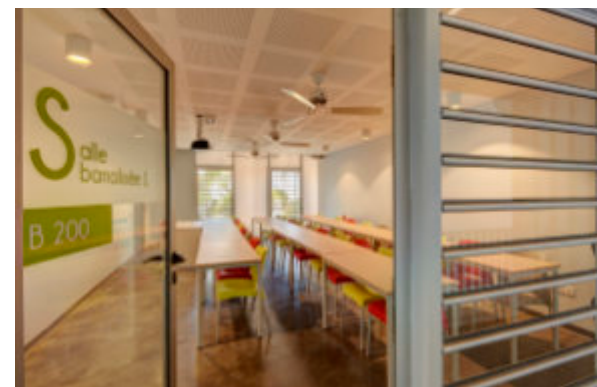
# Rafrâichissement mixte



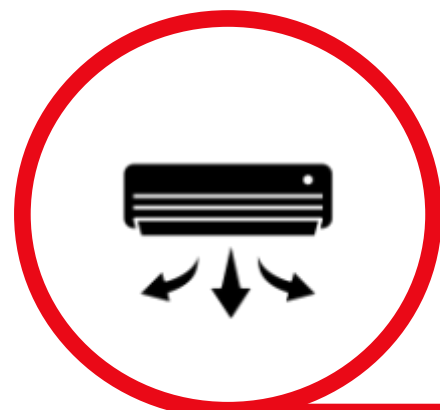
VN



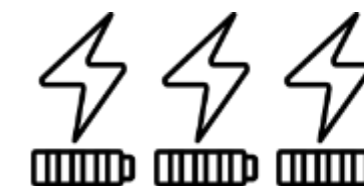
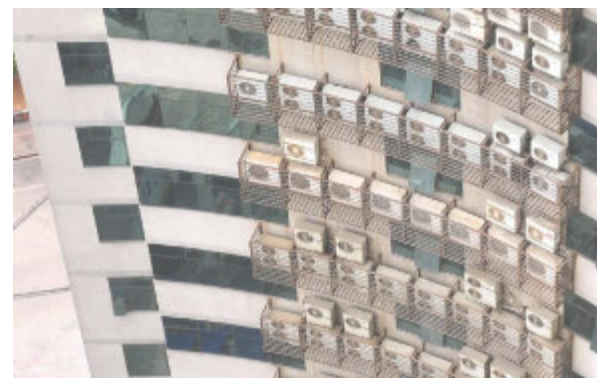
VN+ BA



Renouvellement d'air élevé  
Vitesse d'air 0.5 - 2 m/s



AC

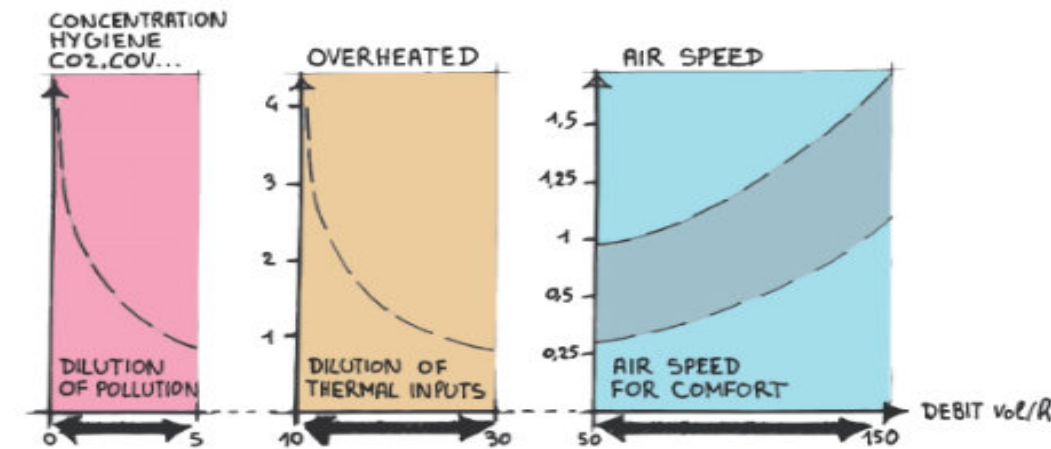


Contrôle d'ambiance  
(T, Hr)



# Rafrâichissement mixte

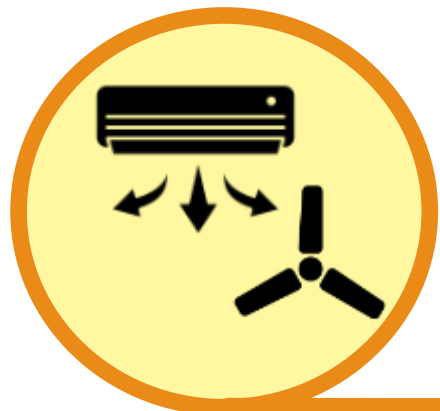
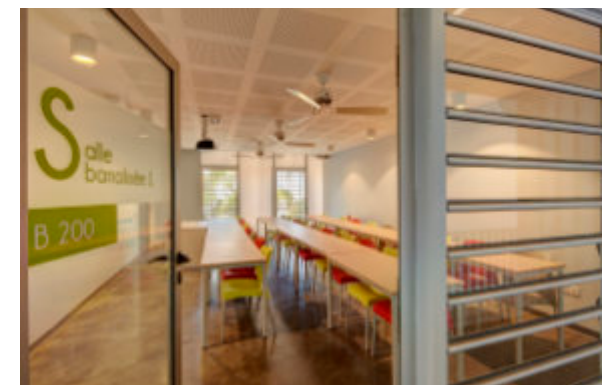
THE THREE DIMENSIONS OF NATURAL VENTILATION



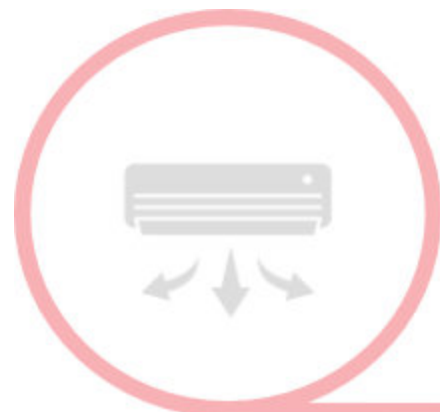
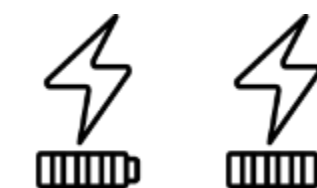
VN



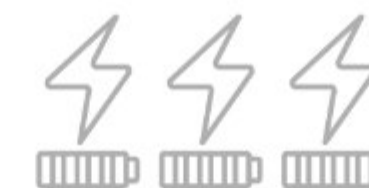
VN+ BA



BA + AC



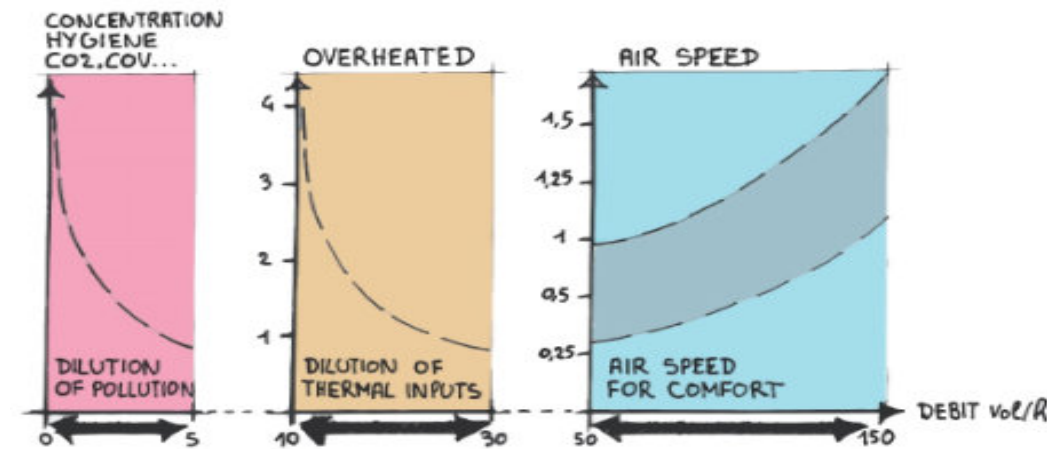
AC





# Rafrâichissement mixte

THE THREE DIMENSIONS OF NATURAL VENTILATION

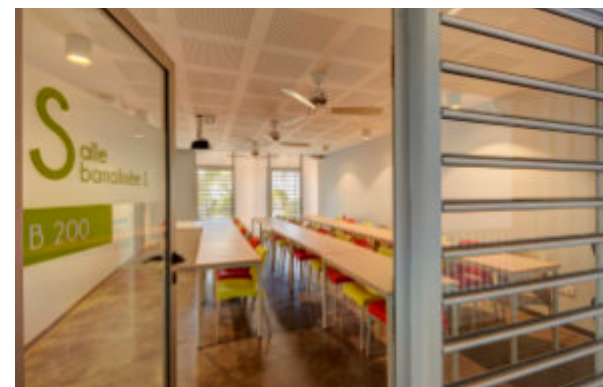


VN

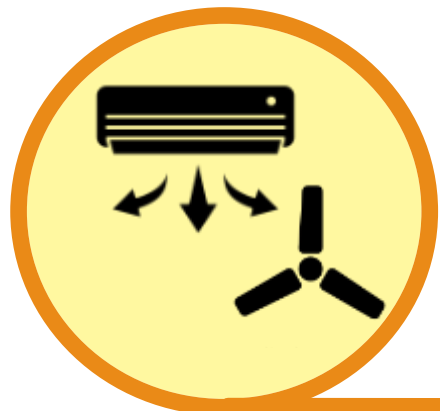
Modèle adaptatif



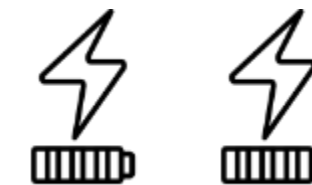
VN+ BA



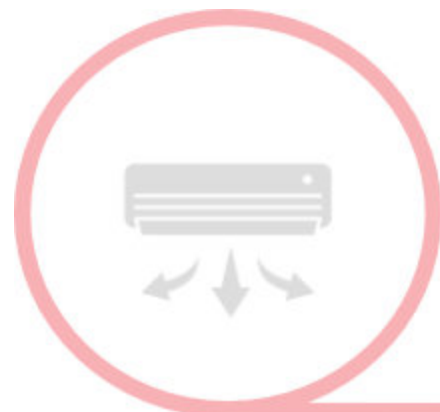
Modèle adaptatif



BA + AC



Quel indice d'évaluation ?



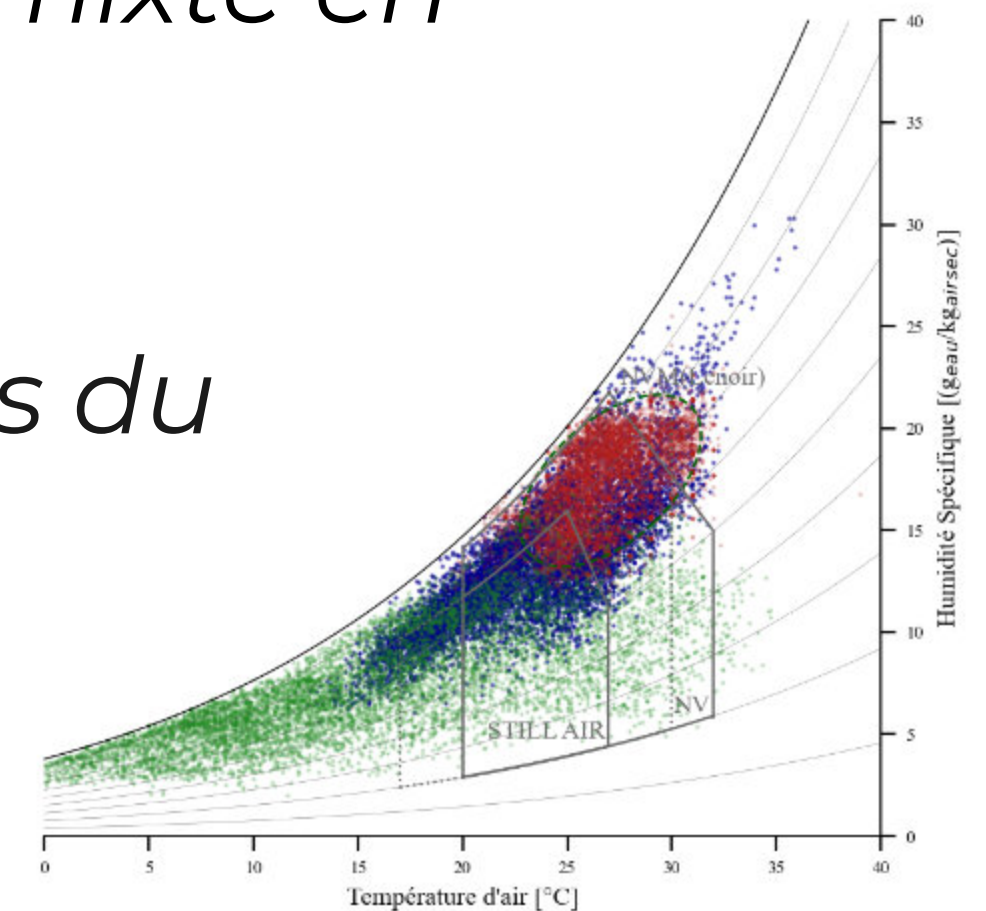
AC



PMV-PPD

# Objectifs suivis de l'étude

- Explorer et **cartographier** les liens entre les modèles et **indices de confort** dans le bâtiment pour évaluer les **perspectives d'application** au rafraîchissement mixte en **climat tropical**
- **Comparer** une sélection de modèles dans le cas du rafraîchissement mixte en climat **tropical**



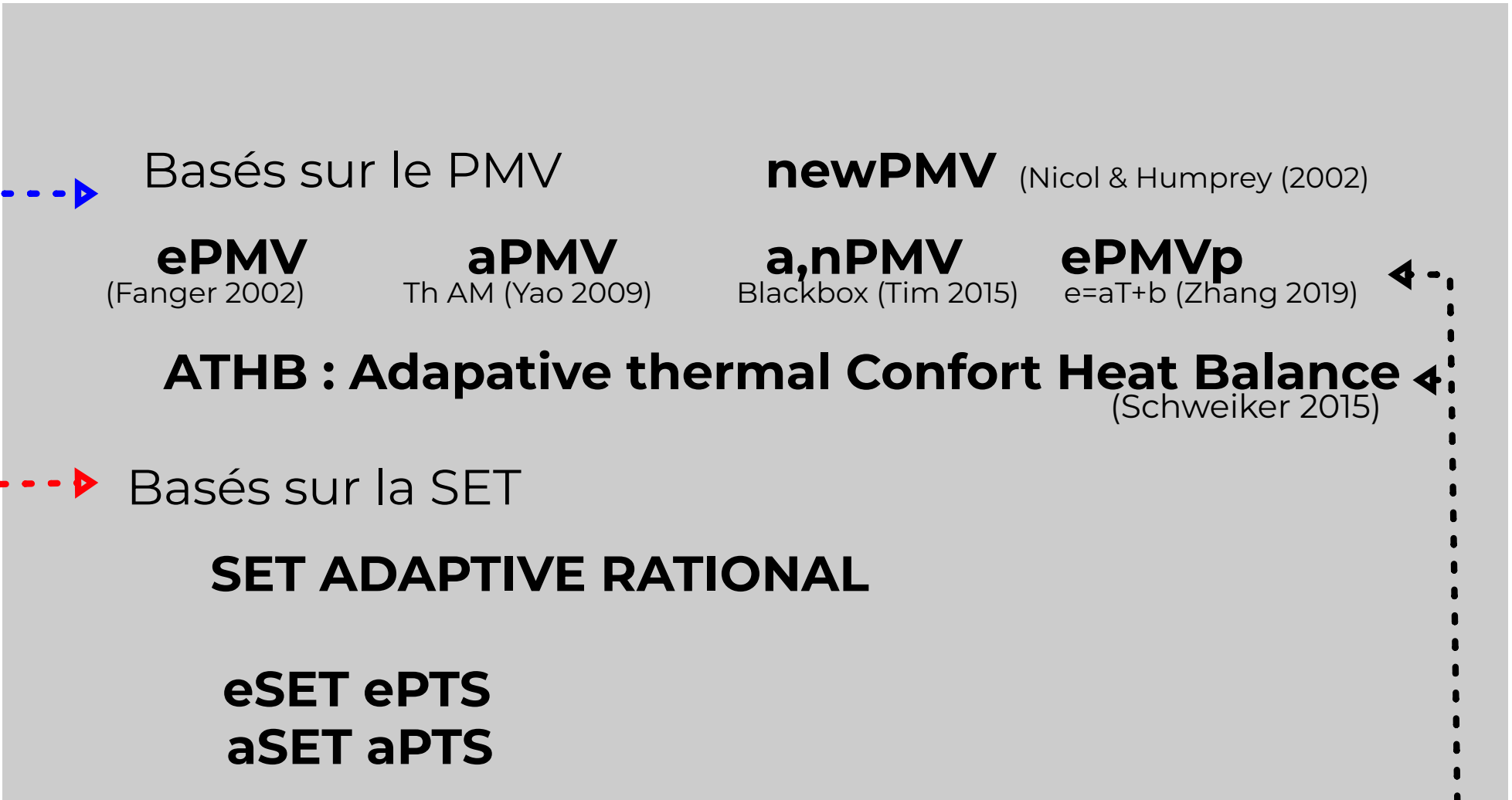
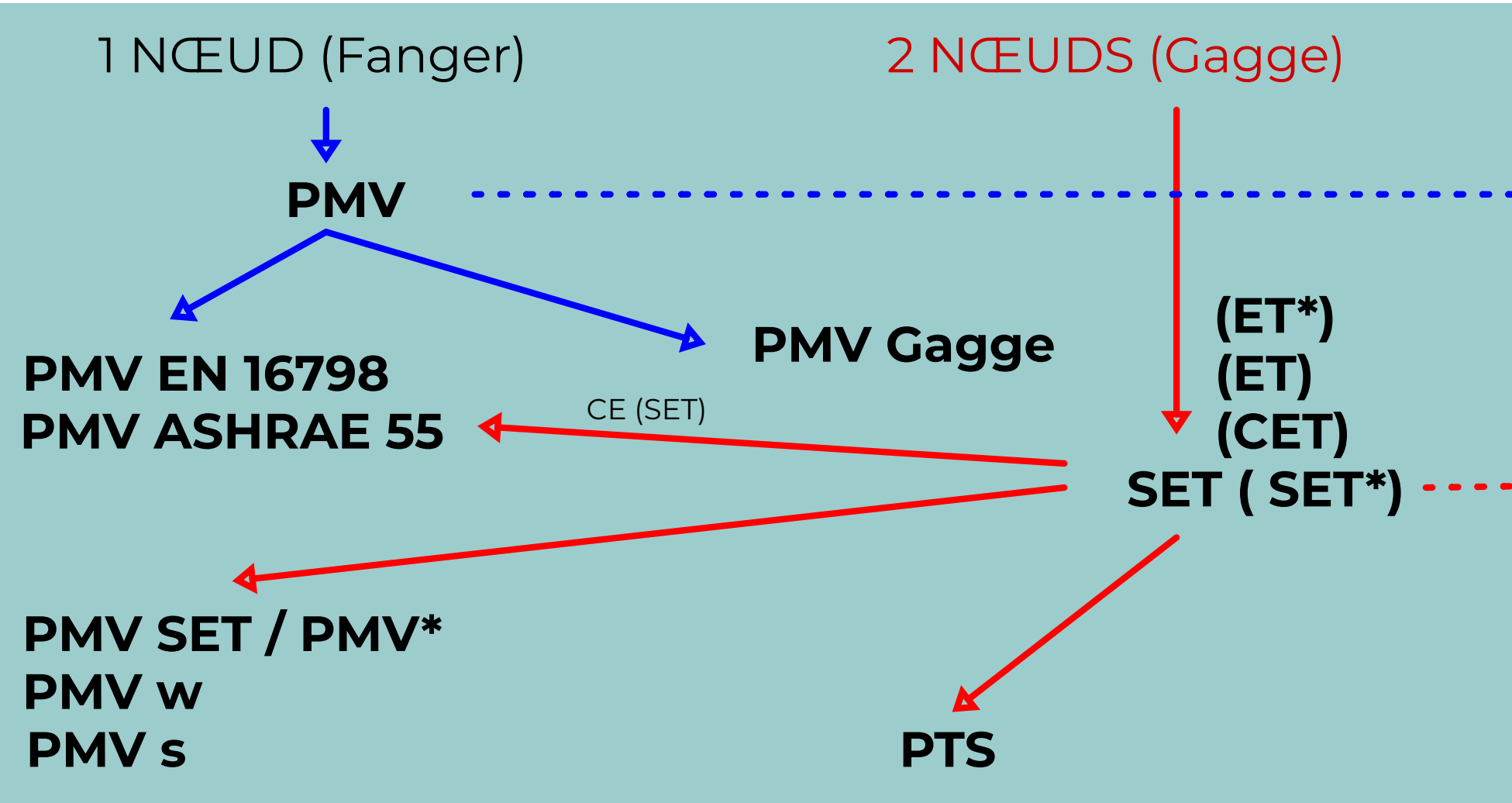


# Cartographie des modèles/indices

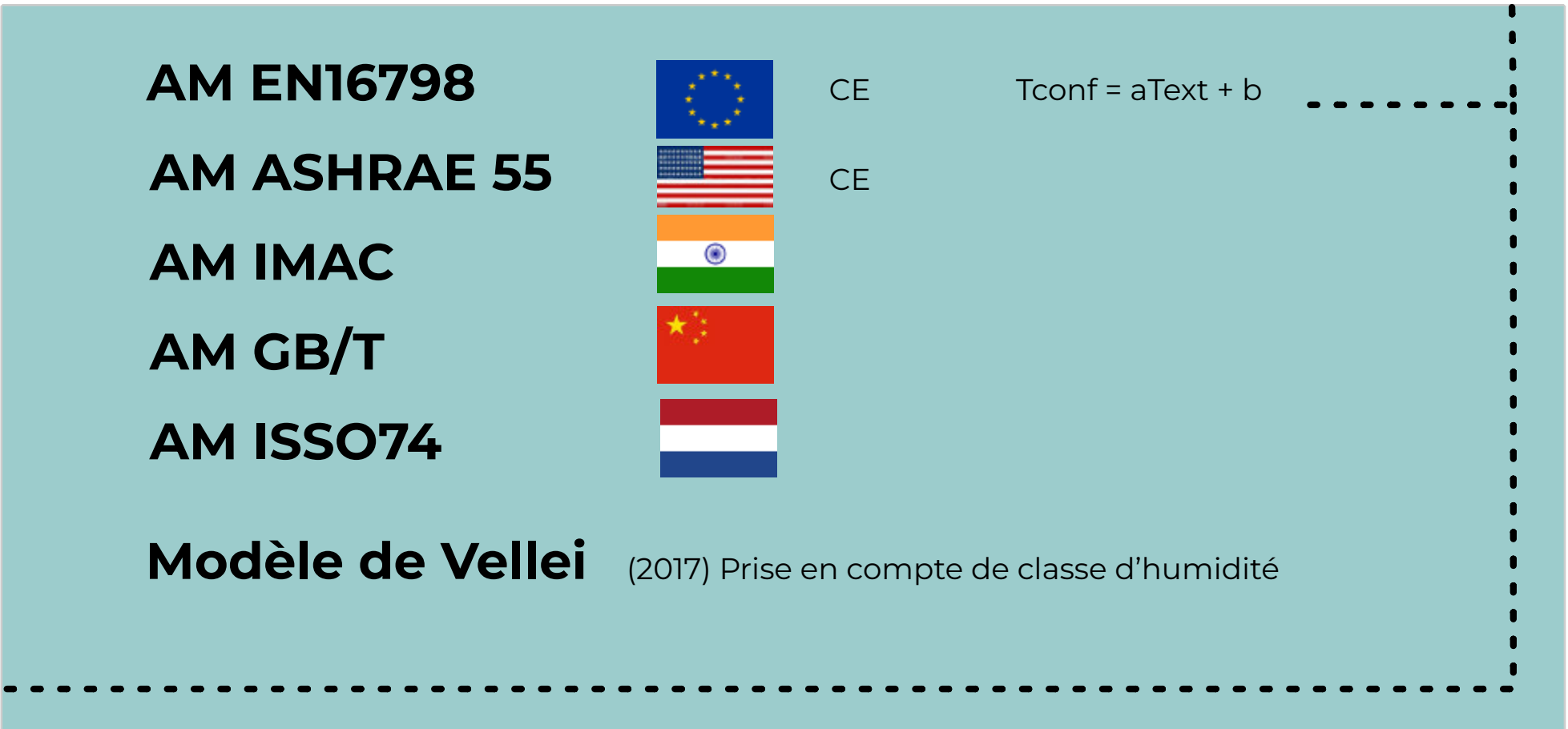
NON ADAPTATIF OU INDEPENDANT DE Text

ADAPTATIF ET/OU DEPENDANT DE Text

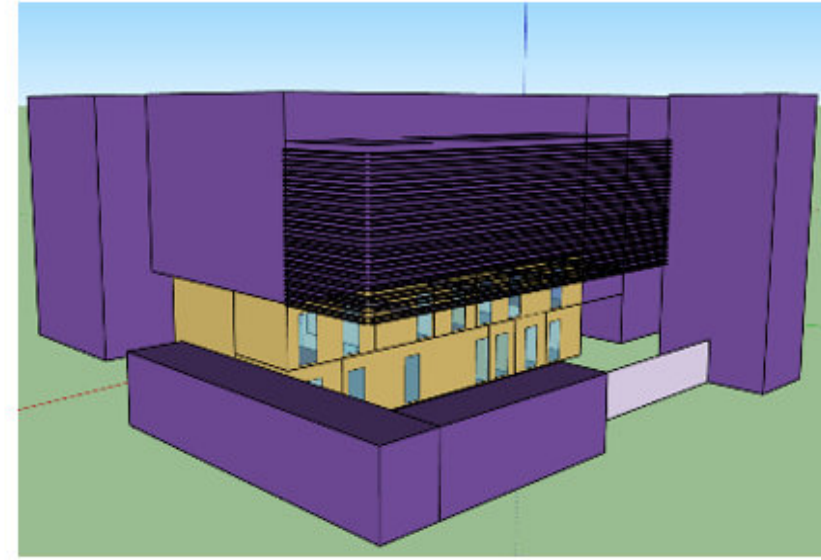
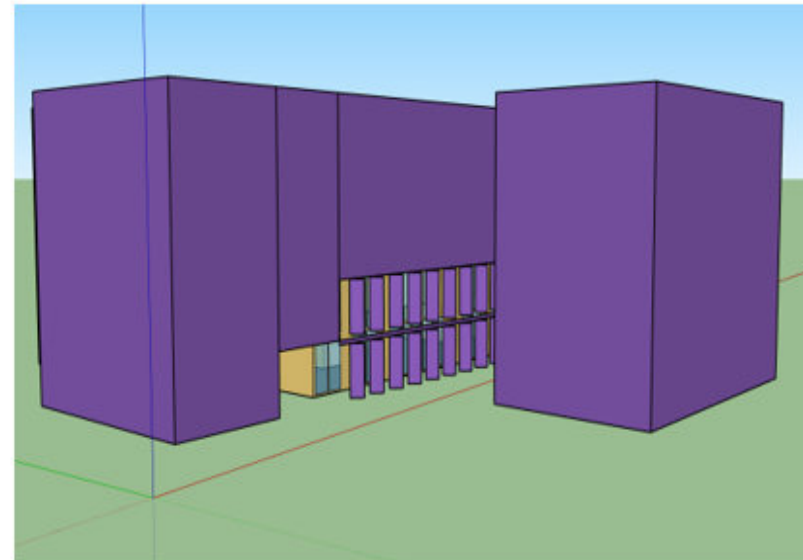
INDICE BASE SUR UN  
BILAN THERMIQUE



INDICE EMPIRIQUE



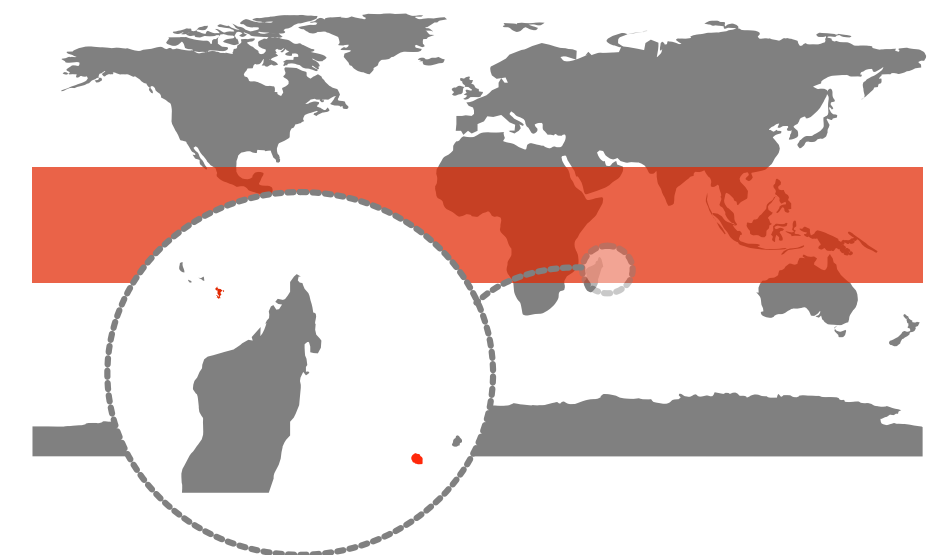
# Cas d'étude



*Hypothèses de simulation pour l'état de référence*

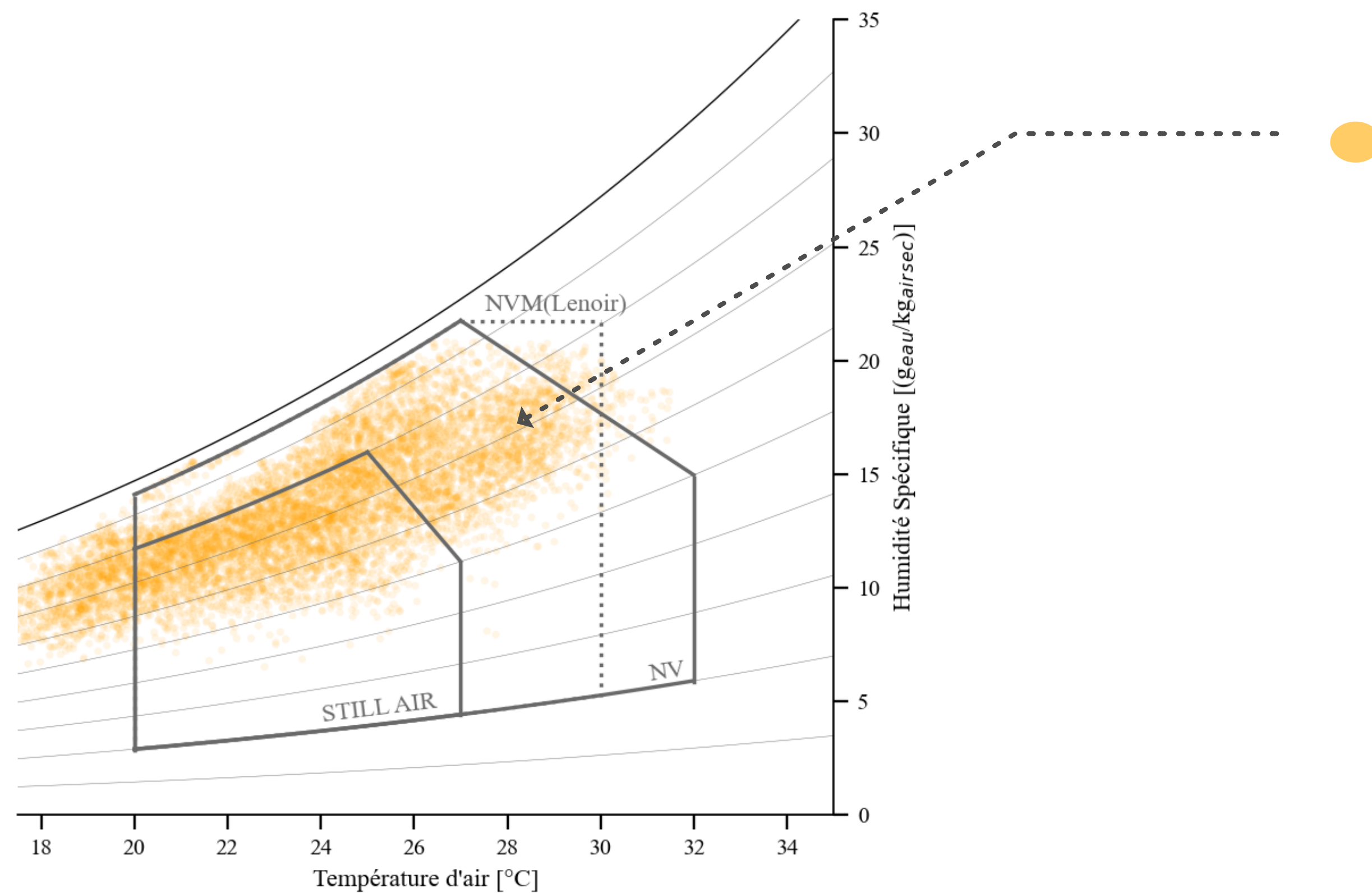
- *Aucun système actifs de rafraîchissement, ni ventilateur de plafond*
- *Occupation basée sur une campagne 2020-2021*
- *Ouverture jalousie 100%*

*Simulation sur deux climats tropicaux ultra marins (Réunion et Mayotte)*



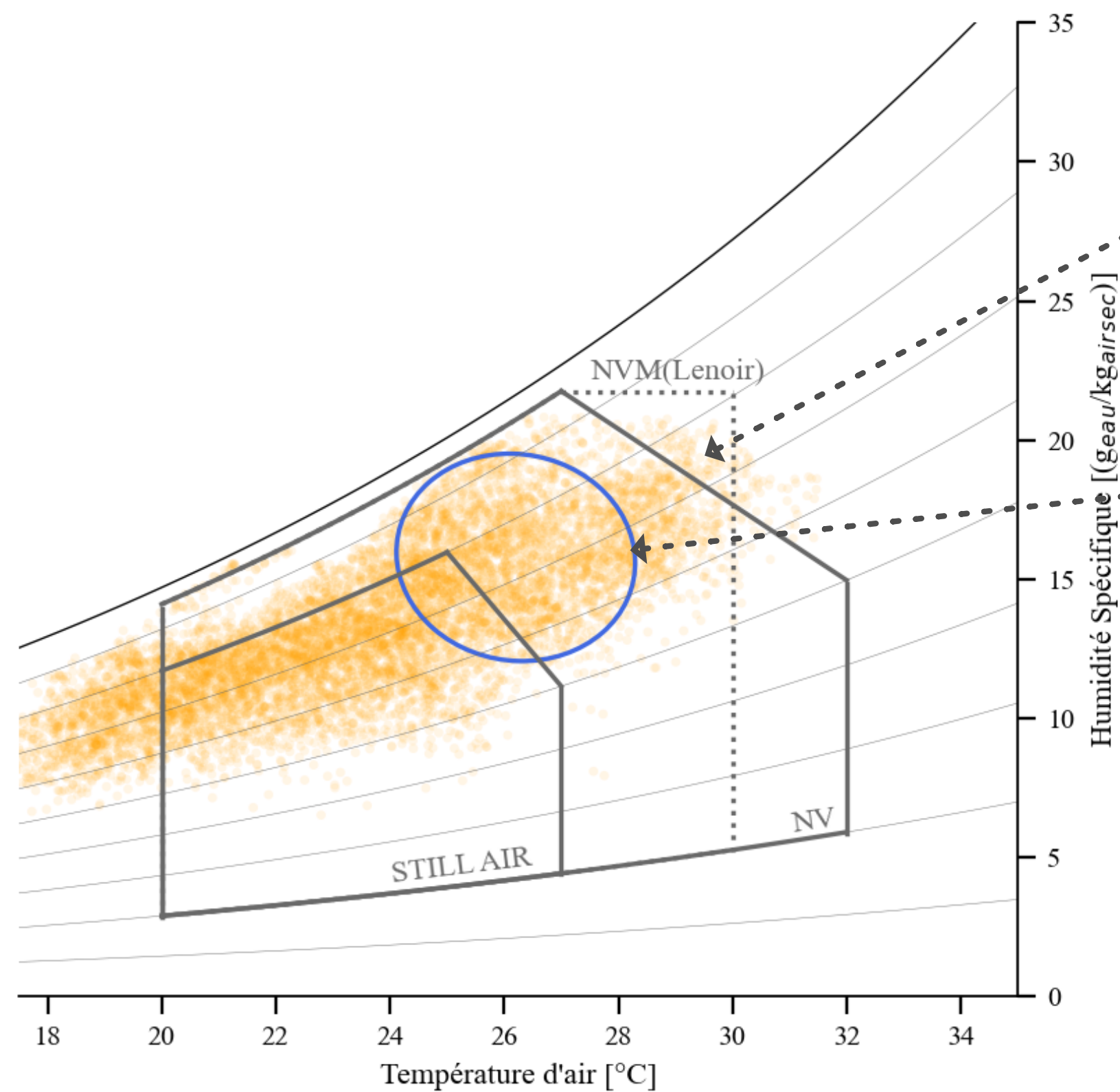


# Résultats



Couples (Ta, Hr)  
(année complète 8760 pts)

# Résultats - PMV

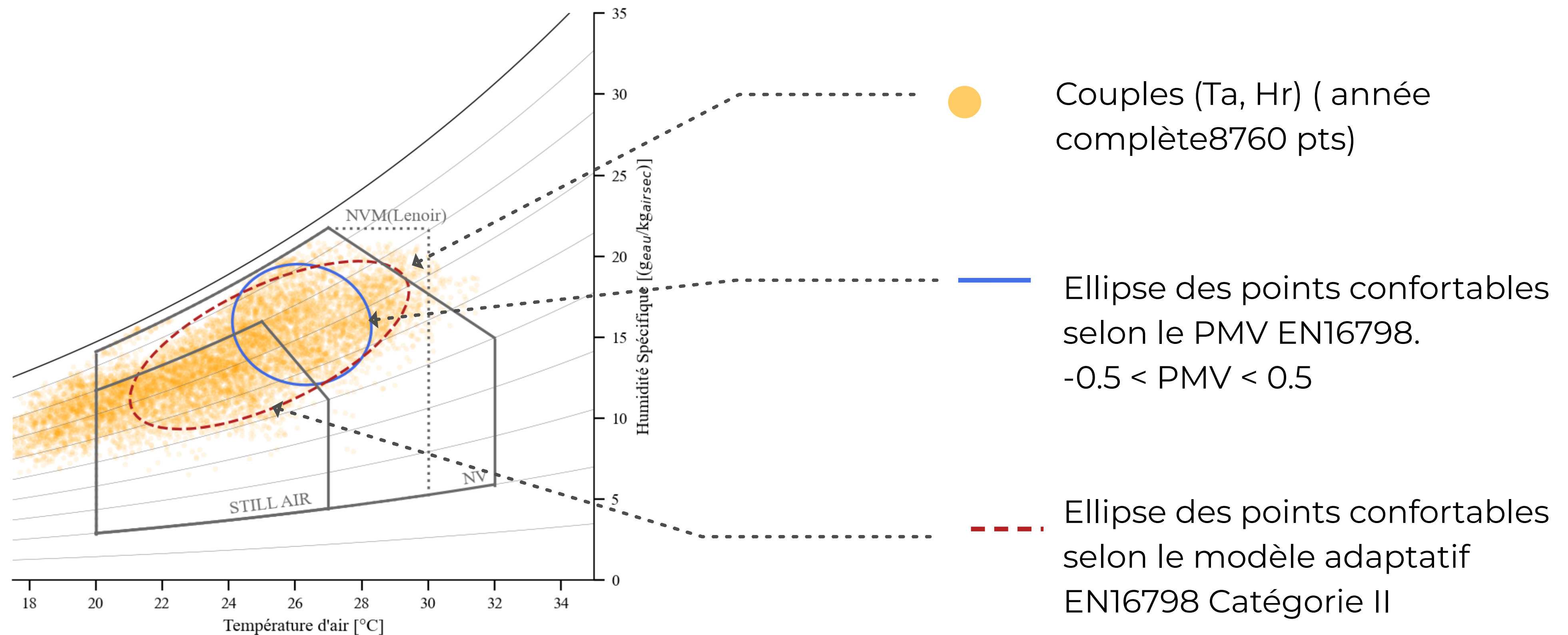


Couples (Ta, Hr)  
(année complète 8760 pts)

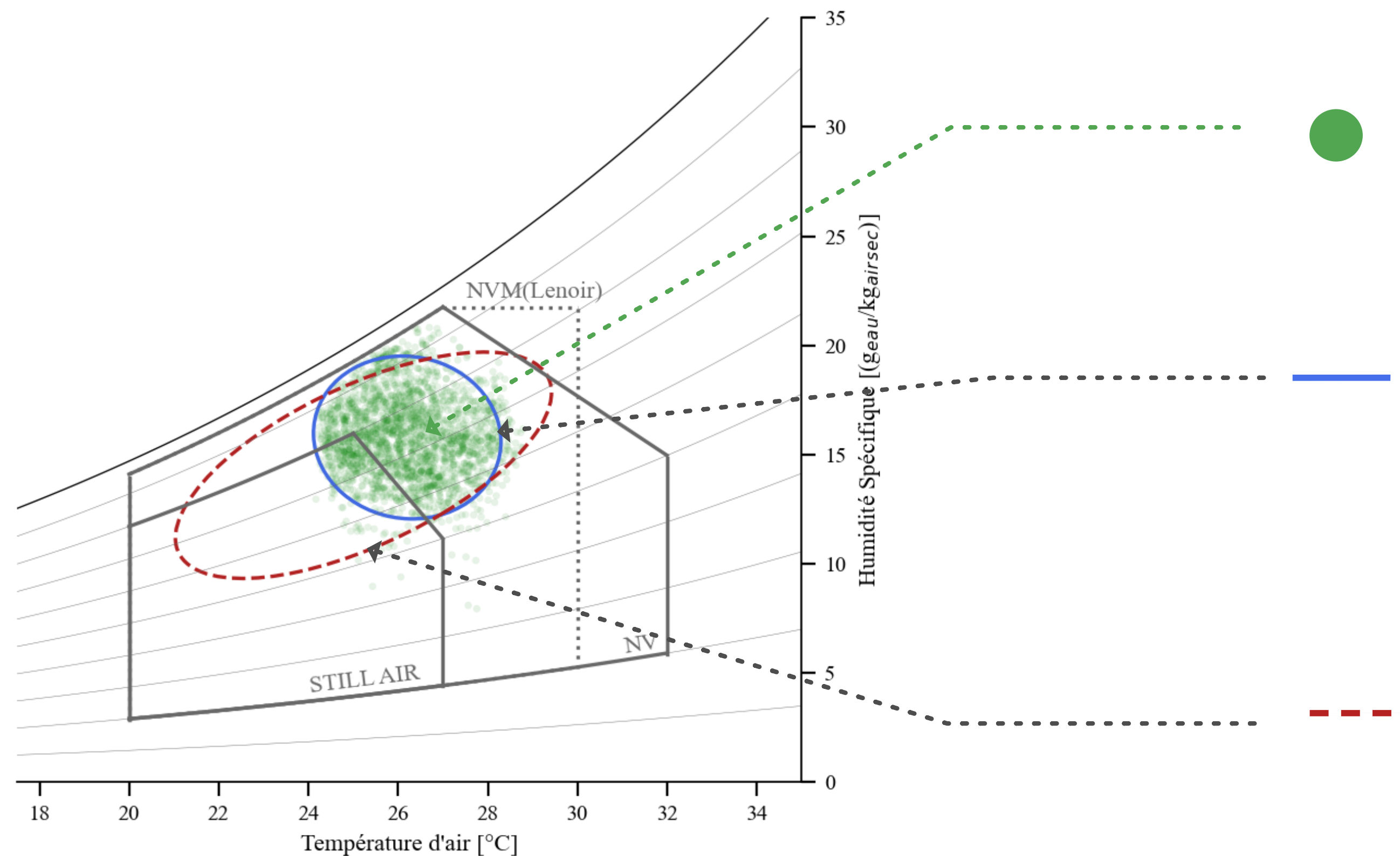
Ellipse des points confortables  
selon le PMV EN16798.  
 $-0.5 < PMV < 0.5$



# Résultats - PMV / Modèle Adaptatif



# Résultats - PMV / Modèle Adaptatif



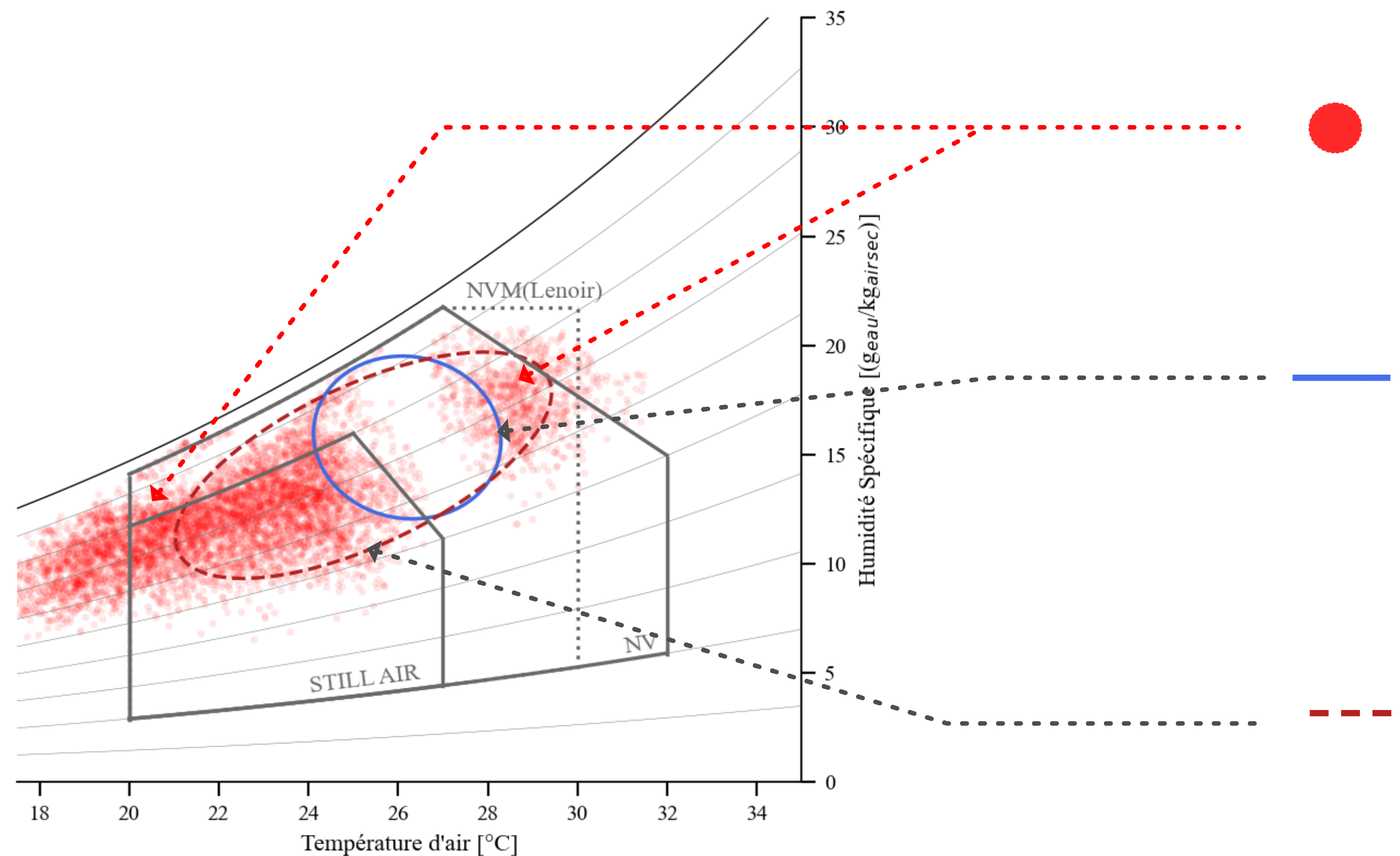
● Couples (Ta, Hr) **confortables** selon le PMV EN16798  
 $-0.5 < PMV < 0.5$

— Ellipse des points confortables selon le PMV EN16798.  
 $-0.5 < PMV < 0.5$

- - - Ellipse des points confortables selon le modèle adaptatif  
EN16798 Catégorie II



# Résultats - PMV / Modèle Adaptatif

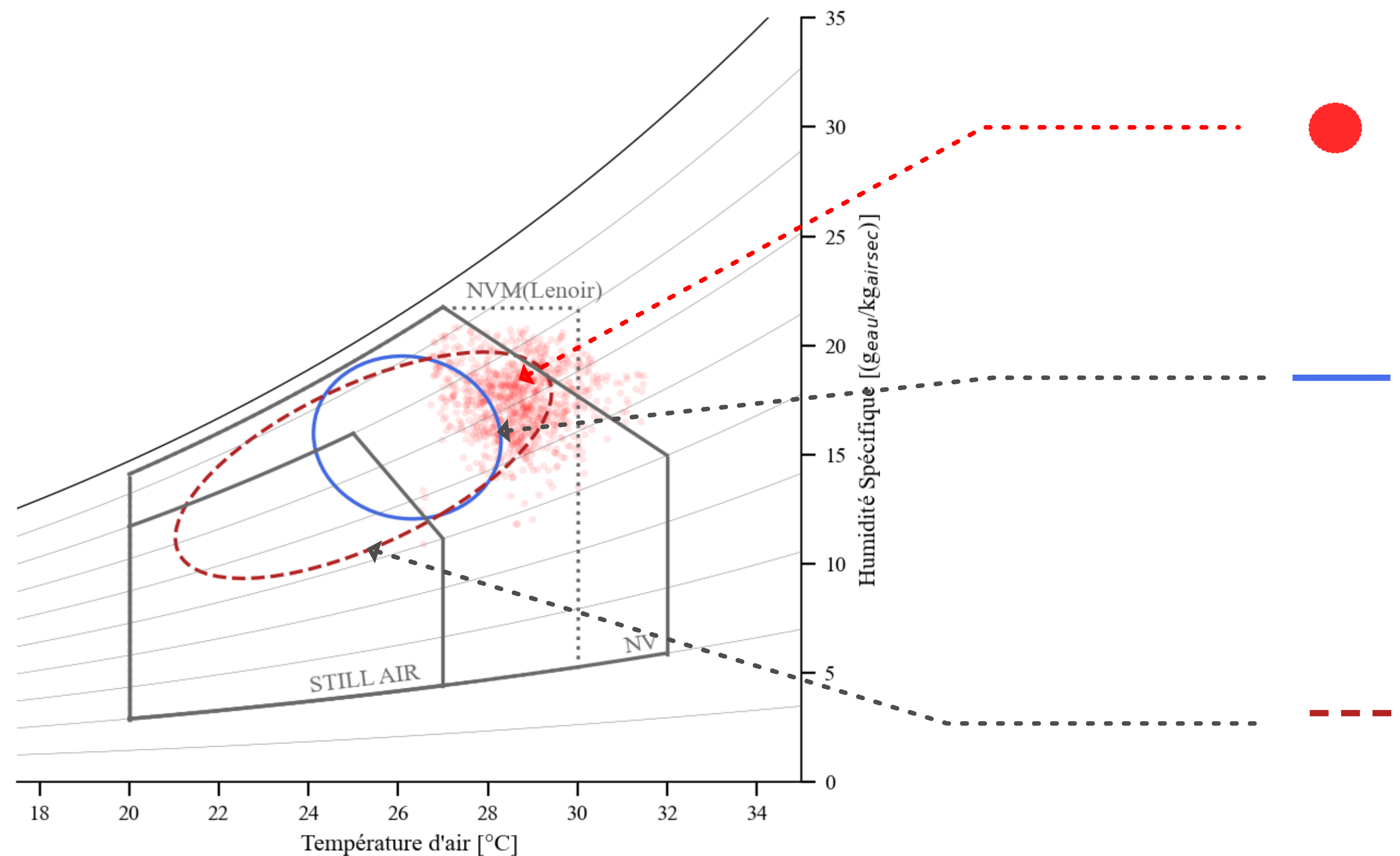


● Couples (Ta, Hr) **inconfortables** selon le PMV EN16798  
 $-0.5 < PMV < 0.5$

— Ellipse des points confortables selon le PMV EN16798.  
 $-0.5 < PMV < 0.5$

- - - Ellipse des points confortables selon le modèle adaptatif  
EN16798 Catégorie II

# Résultats - PMV / Modèle Adaptatif



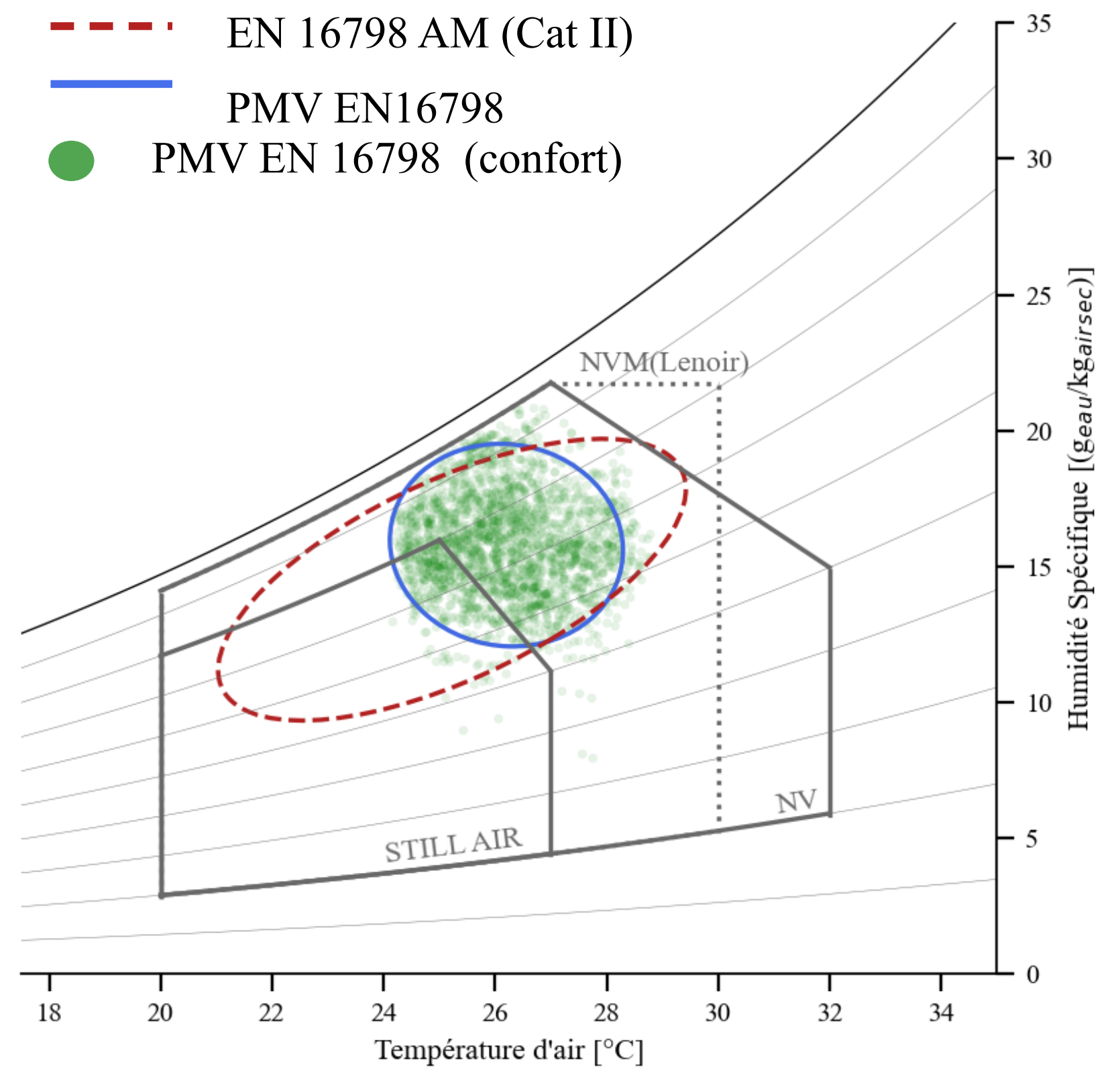
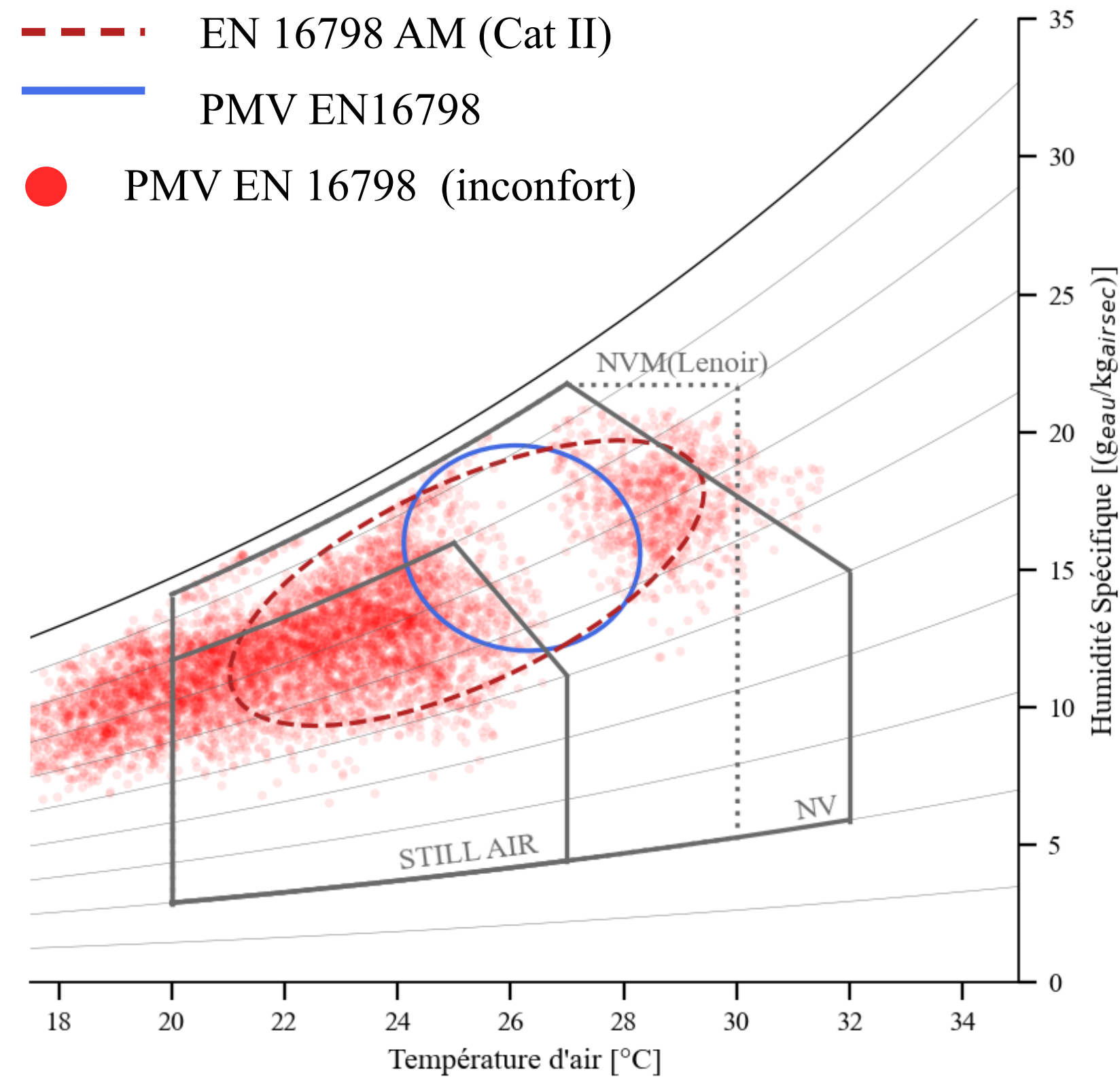
Couples (Ta, Hr) inconfortables chaud selon le PMV EN16798  
 $-0.5 < PMV < 0.5$

Ellipse des points confortables selon le PMV EN16798.  
 $-0.5 < PMV < 0.5$

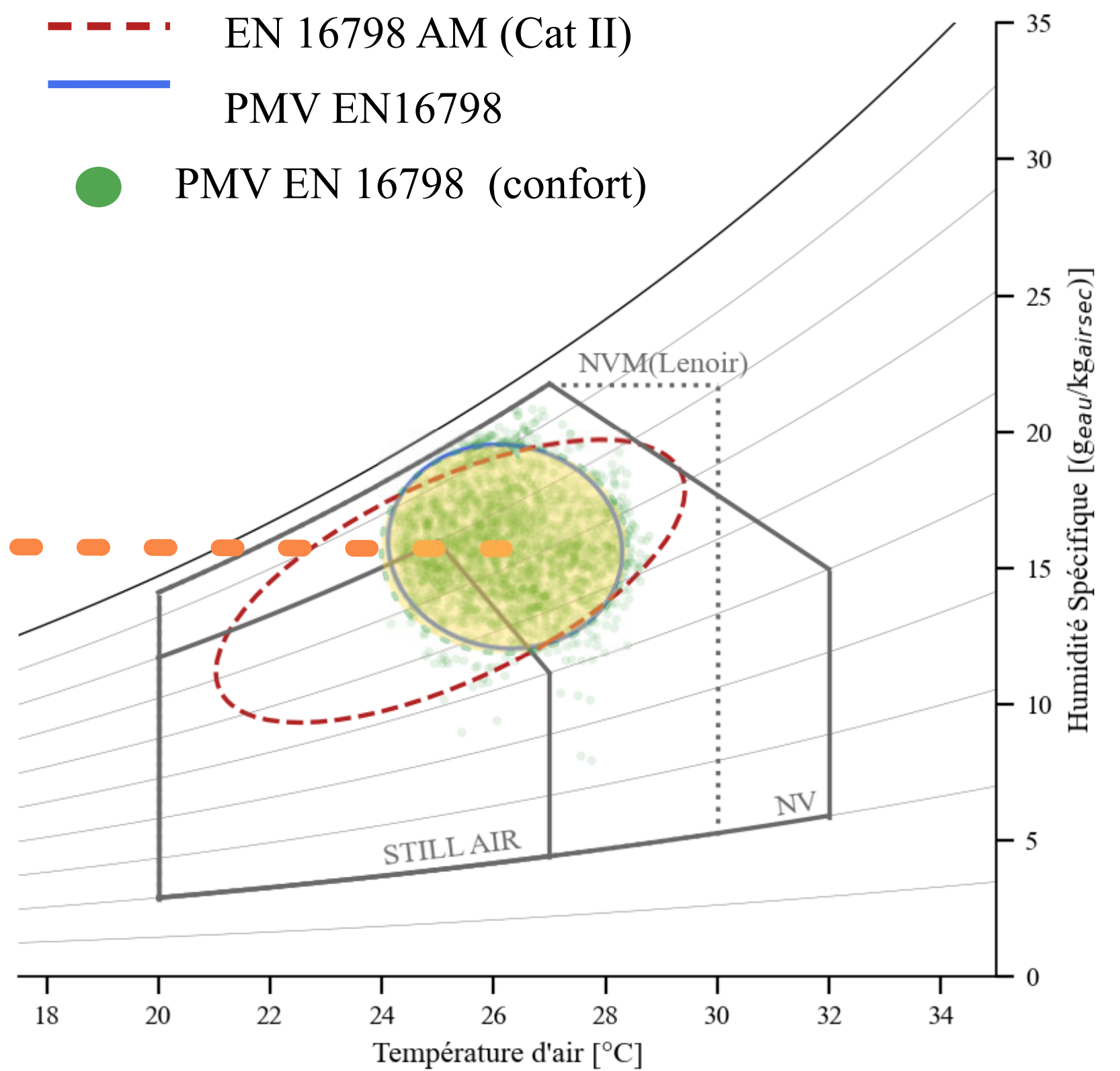
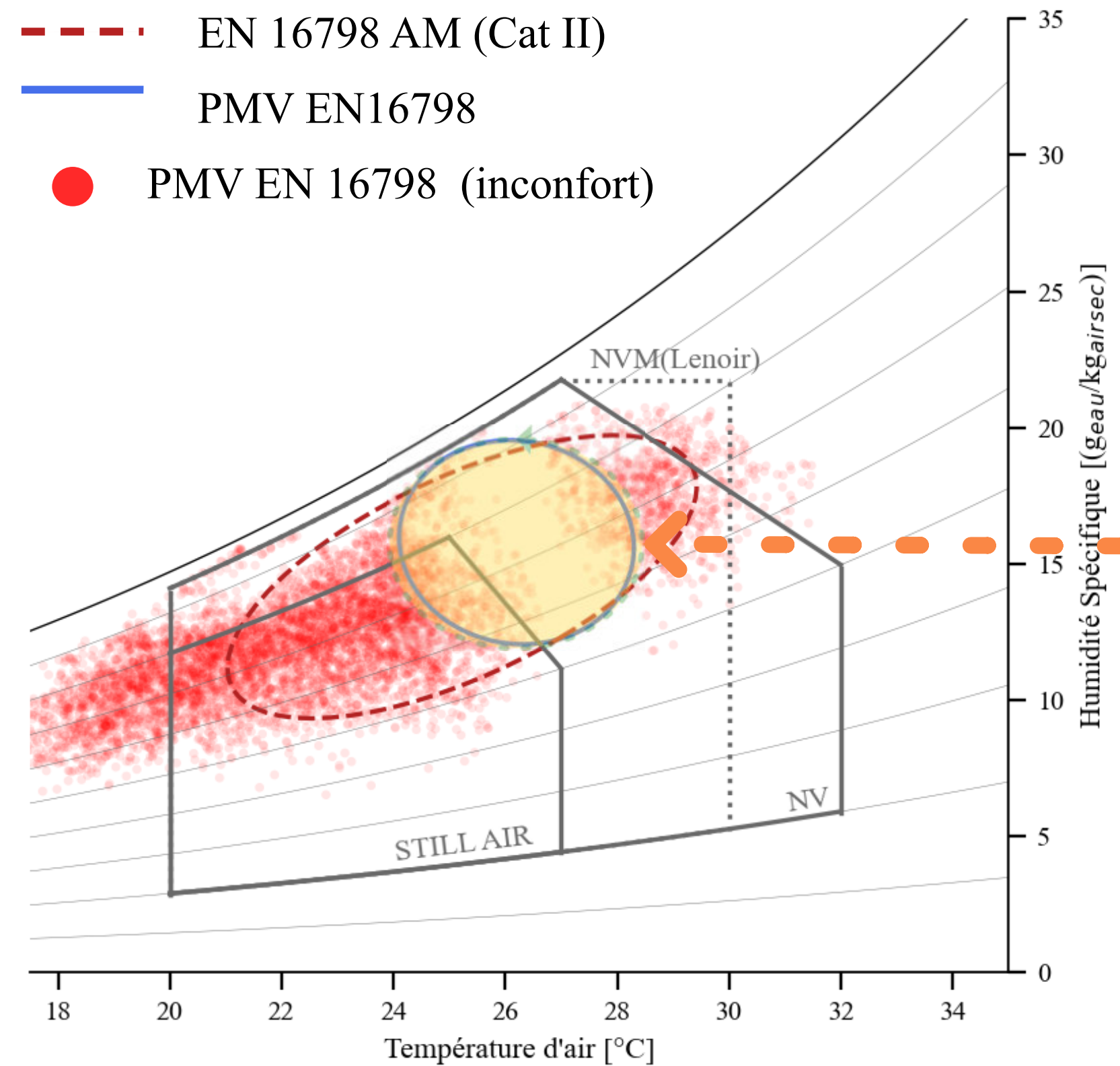
Ellipse des points confortables selon le modèle adaptatif  
EN16798 Catégorie II



# Résultats - PMV / Modèle Adaptatif

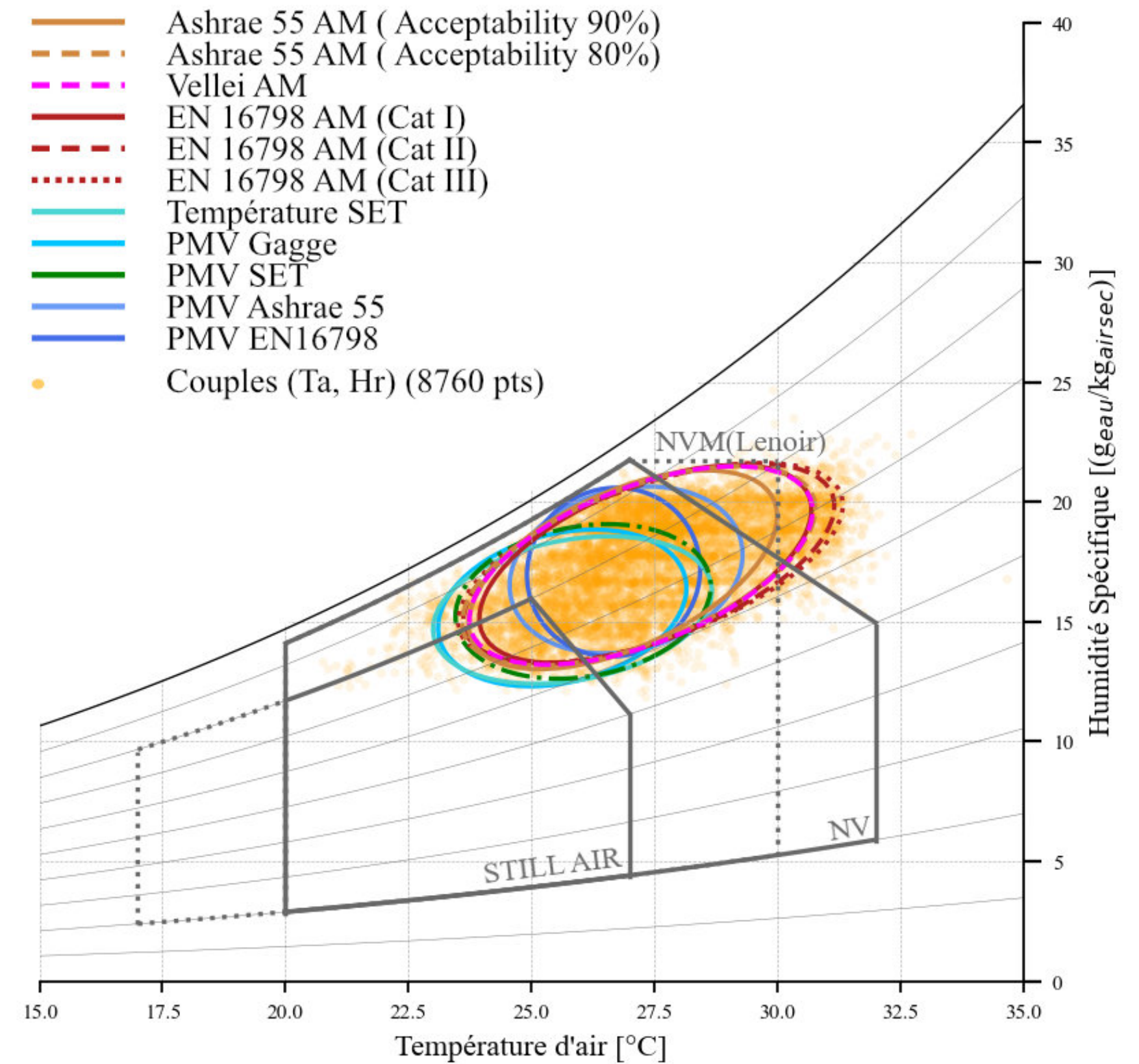
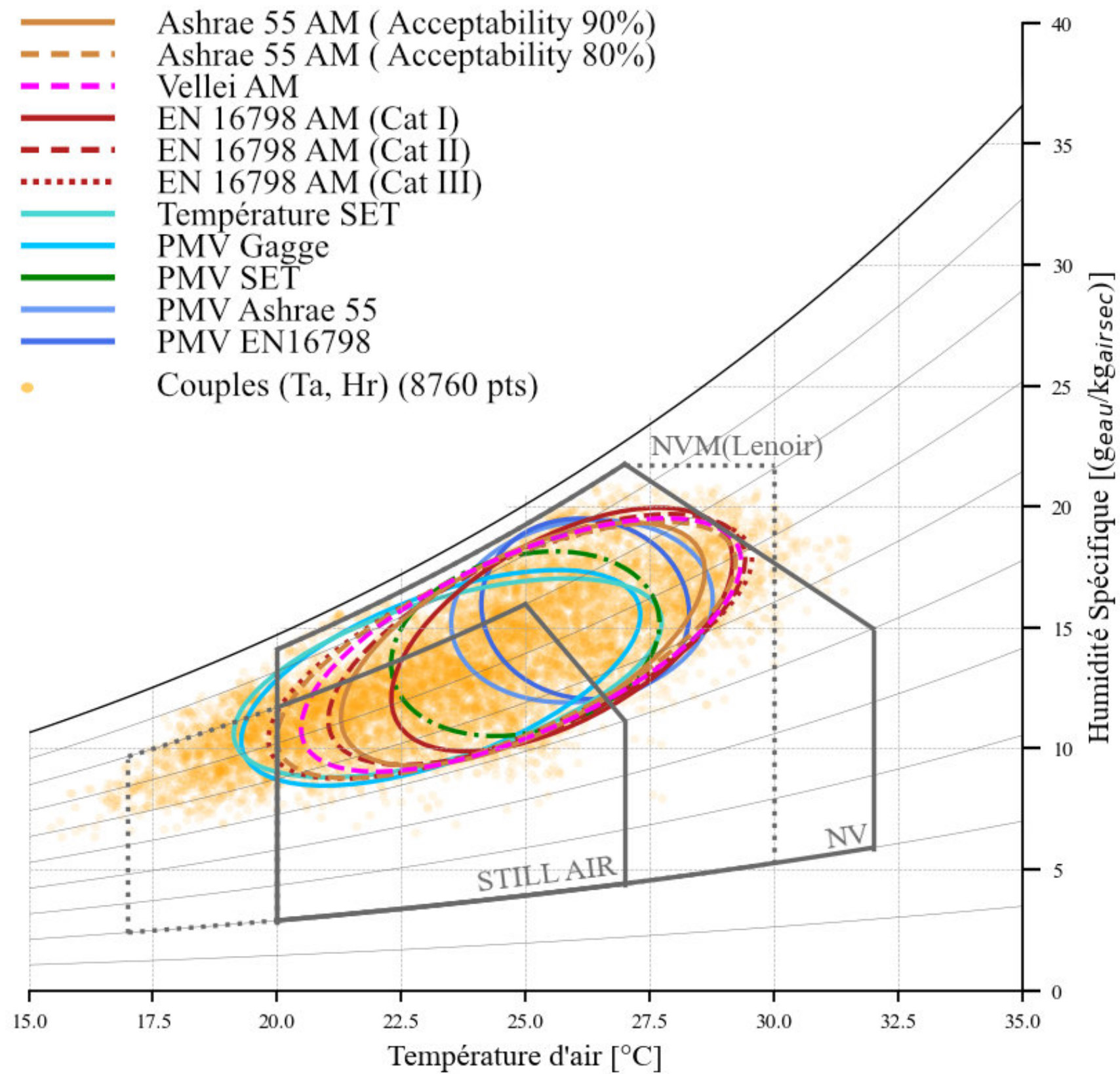


# Résultats - PMV / Modèle Adaptatif



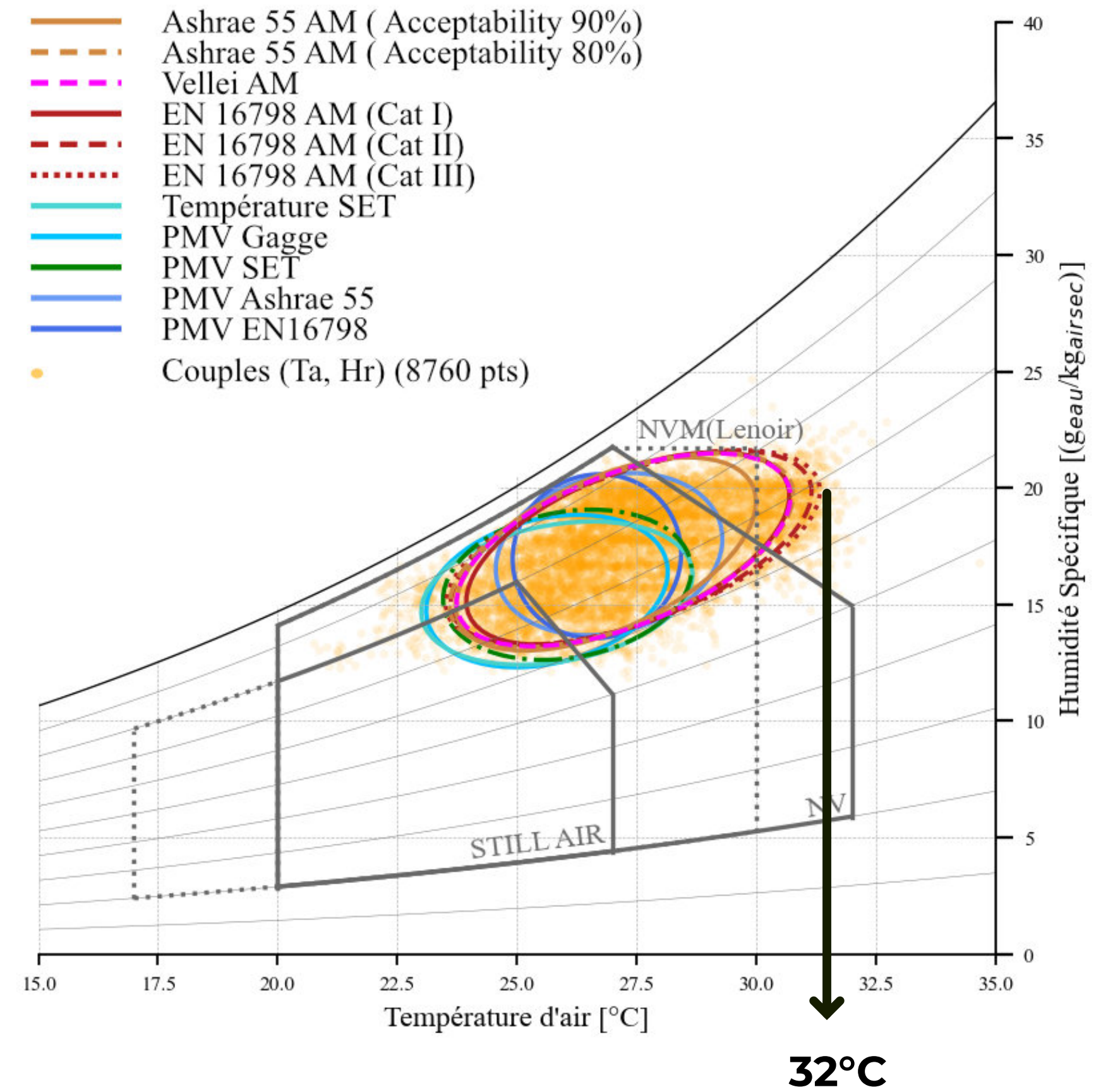
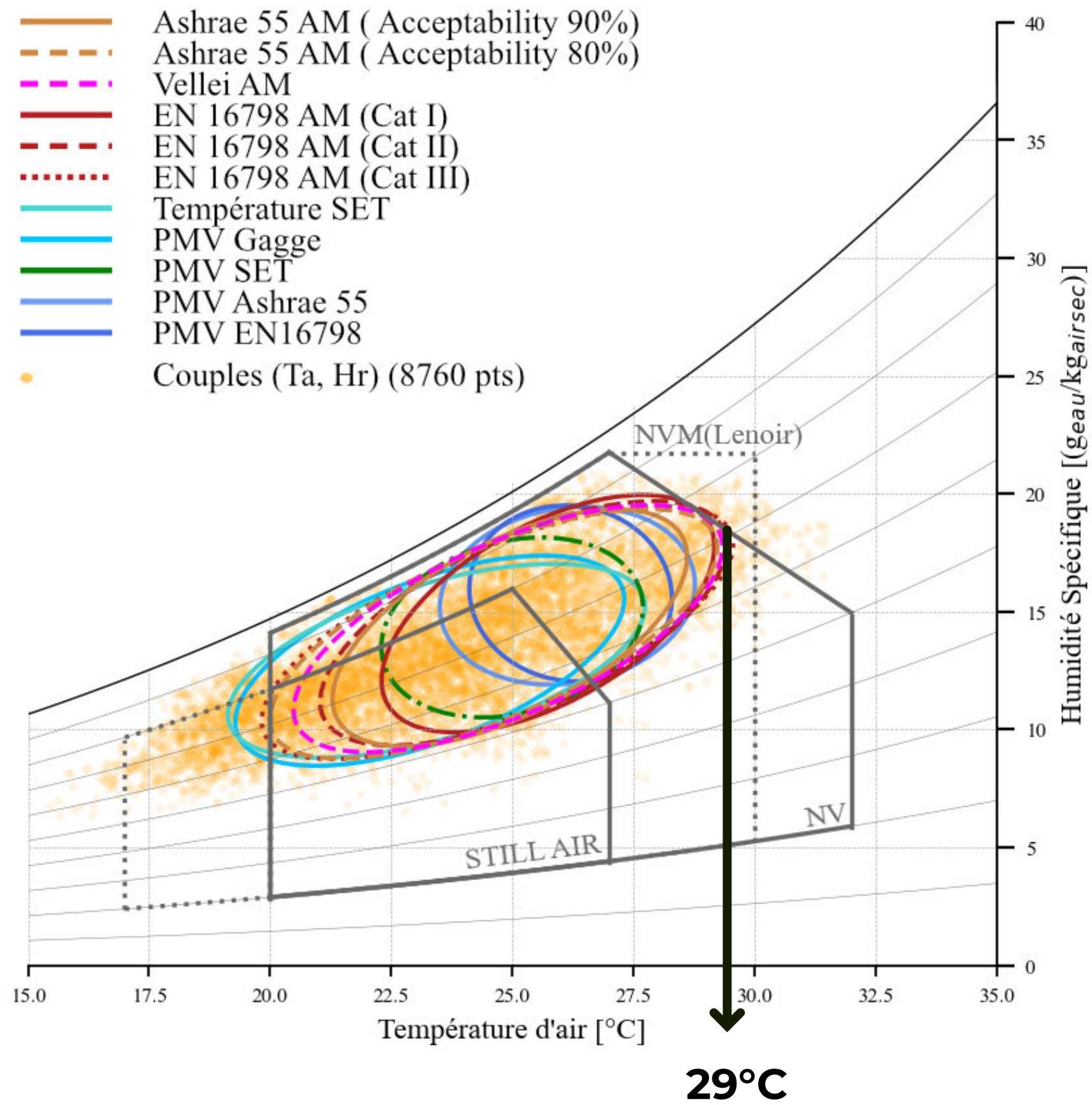


# Résultats





# Résultats





Pose le **socle d'une analyse plus poussée** des modèles et indices existant en **climat tropical** (publication visée)

- Met en avant de manière **visuelle les catégories et liens** entre modèles.
- Montre la **grande diversité** de modèles / indices et les grandes disparités en terme de confort pour un couple  $T_a$ ,  $H_r$  donné) par un exemple de bâtiment existant.
- Permet de conclure sur la **non application directe** d'un modèle en particulier sans validation pour le rafraichissement mixte en climat tropical

## Une nouvelle typologie de bâtiment ?

**Rafrachissement mixte = bâtiment climatisé + utilisateur actif**

- Prise en compte de la **faculté d'adaptation** dans un bâtiment climatisé (PMV vs Adaptatif)
- Prise en compte de l'**humidité** et de la **vitesse d'air sur l'utilisateur**
- Vers un **indicateur unique** pour le **rafrachissement mixte**?
- Validation expérimentale sur des bureaux à St Pierre
- Partenariat multi laboratoire (démonstrateurs échelle 1:1)





Conférence IBPSA France 2022

*Merci de votre attention*

Maxime Boulinguez

[maxime.boulinguez@univ-reunion.fr](mailto:maxime.boulinguez@univ-reunion.fr)

Aurélie Foucquier, Olivier Marc, Jean Castaing-Lasvignottes

Châlons-en-  
Champagne

19-20 mai 2022

