

# Efficacité de la déshumidification de l'air dans un atelier alimentaire

Evelyne Derens-Bertheau

Logan Lecoq

Onrawee Laguerre

Irstea, unité Génie des procédés frigorifiques

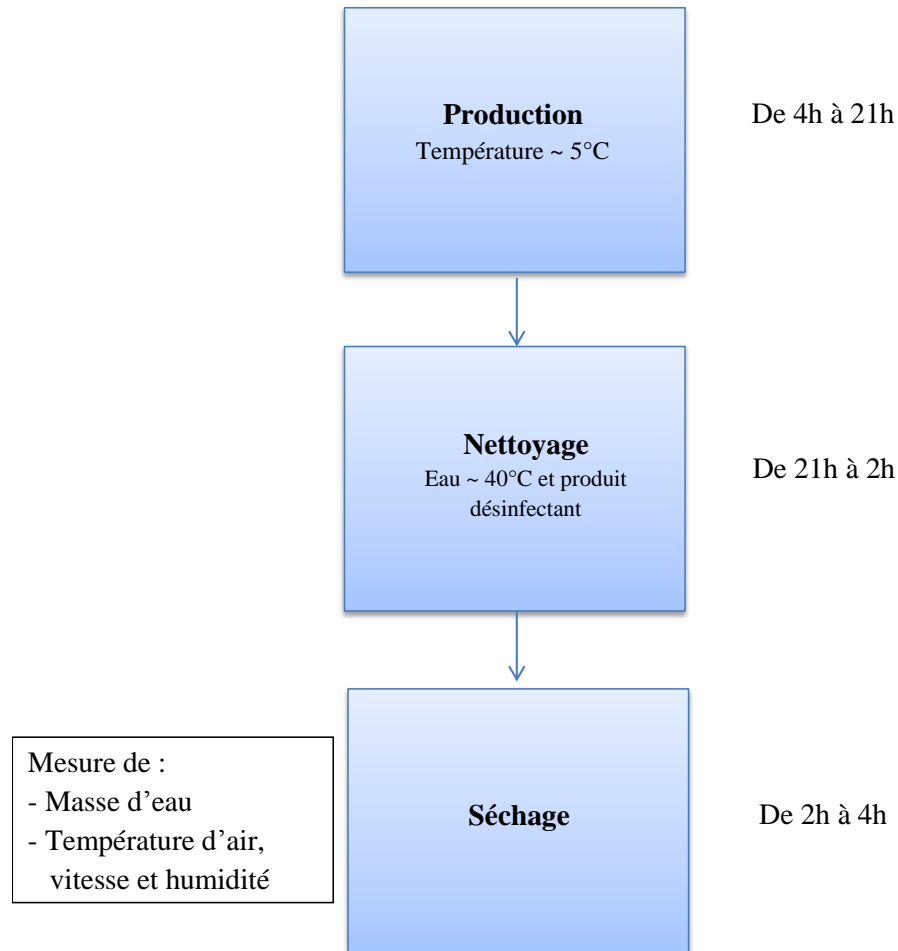
---

# Objectif de cette étude

---

- Evaluer les quantités d'eau et la vitesse de séchage dans un atelier agro-alimentaire
- Comparer le comportement de l'ambiance en présence ou non d'un déshumidificateur
- Obtenir des données chiffrées pour la mise au point de modèles simplifiés

# Etapes dans l'atelier

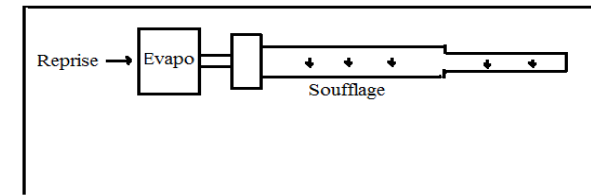
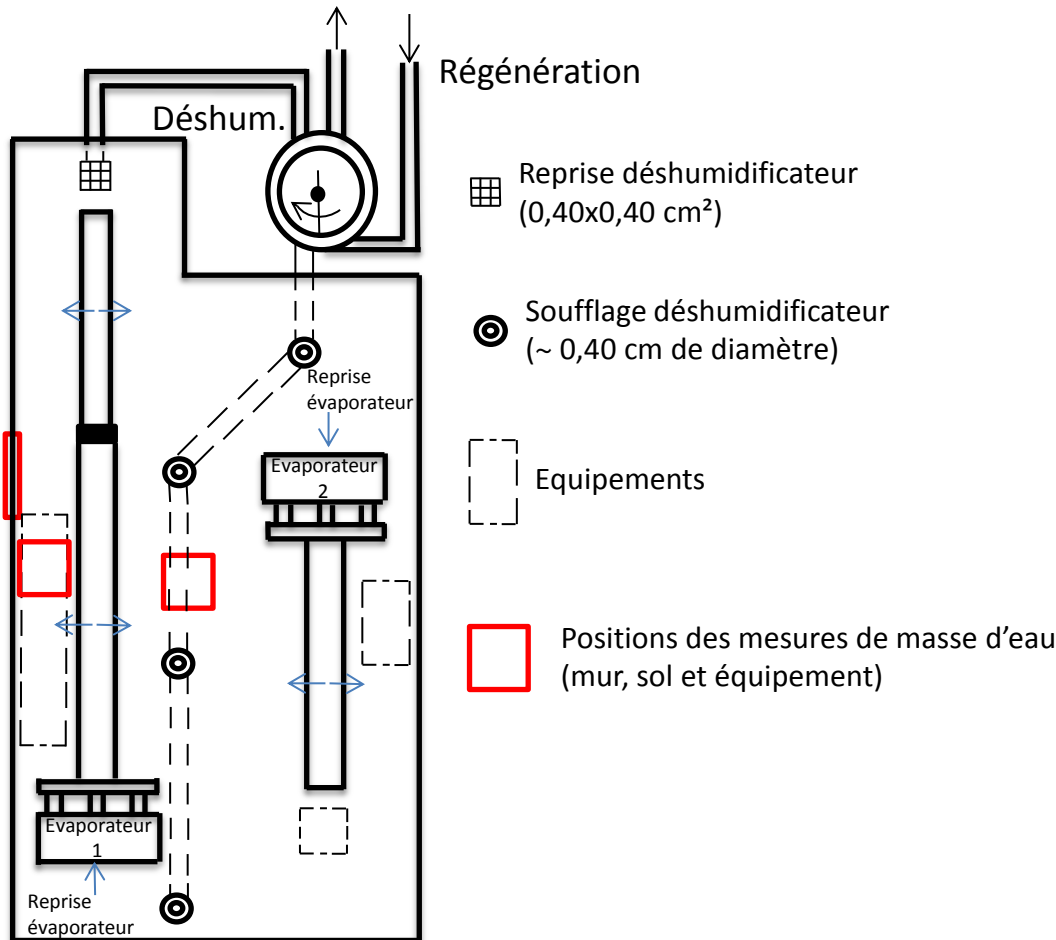


- Jour A : expérimentation avec déshumidificateur
- Jour B : expérimentation sans déshumidificateur

Mesures réalisées :

- Quantité d'eau sur mur, équipement et sol
- Températures d'air
- Humidité relative
- Vitesses d'air

# Schéma de l'atelier et positions des mesures de masse d'eau



Vue de côté de l'évaporateur

# Gaine de soufflage des évaporateurs

Zone 1 →  
Zone 2 →  
Zone 3 →  
Gaine de soufflage

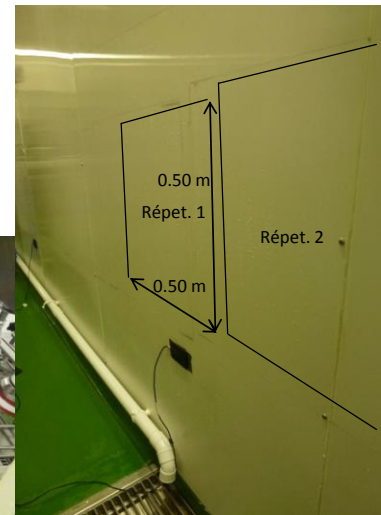
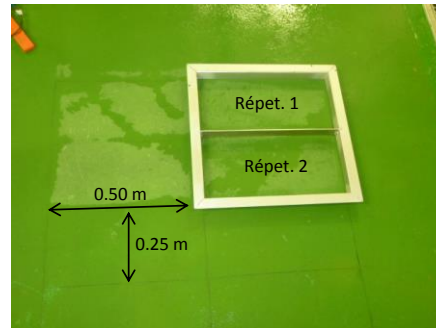


# Emplacements des mesures de prélèvement d'eau

## Méthode de mesure :

- Prélèvements à 3 emplacements : mur, sol, équipement
- Zones délimitées pour prélèvements d'eau
- Prélèvements au moyen de lingettes insérées dans des sacs hermétiques
- Pesée des sacs le lendemain

## Equipement



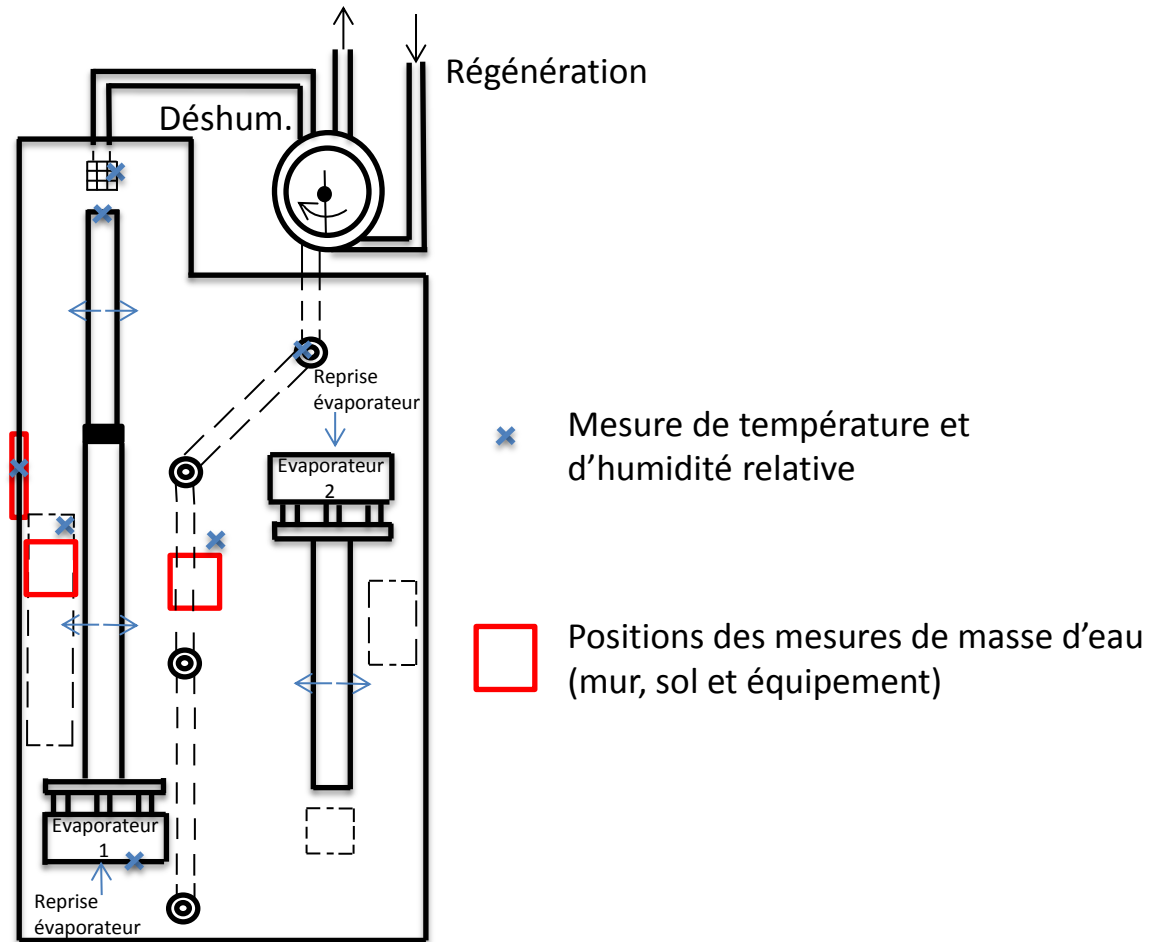
## Sol

5 mesures à 30 minutes d'intervalle, avec 2 répétitions par mesure

## Mur

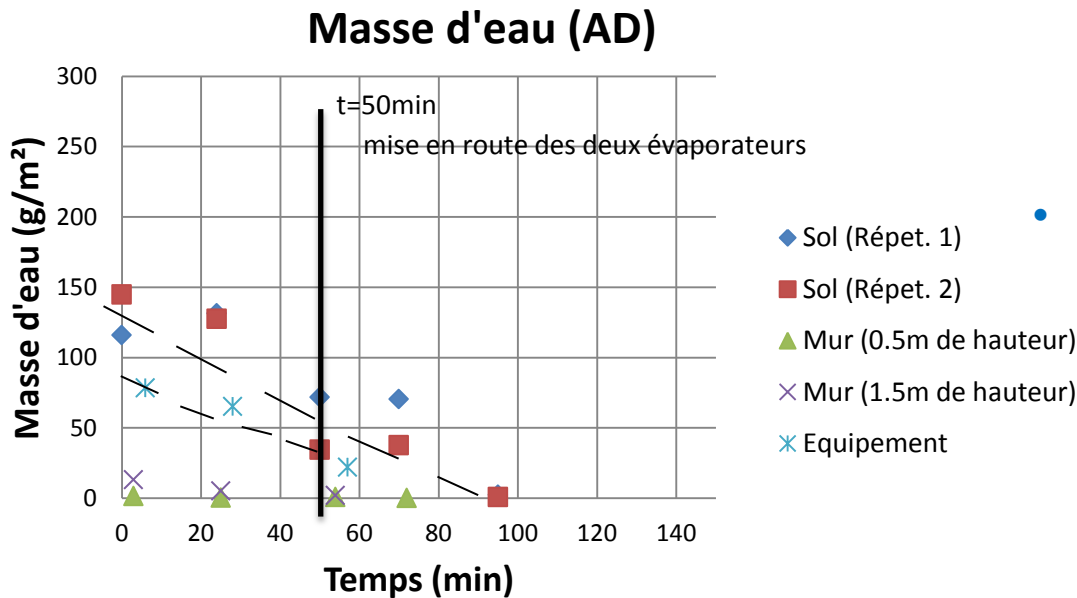
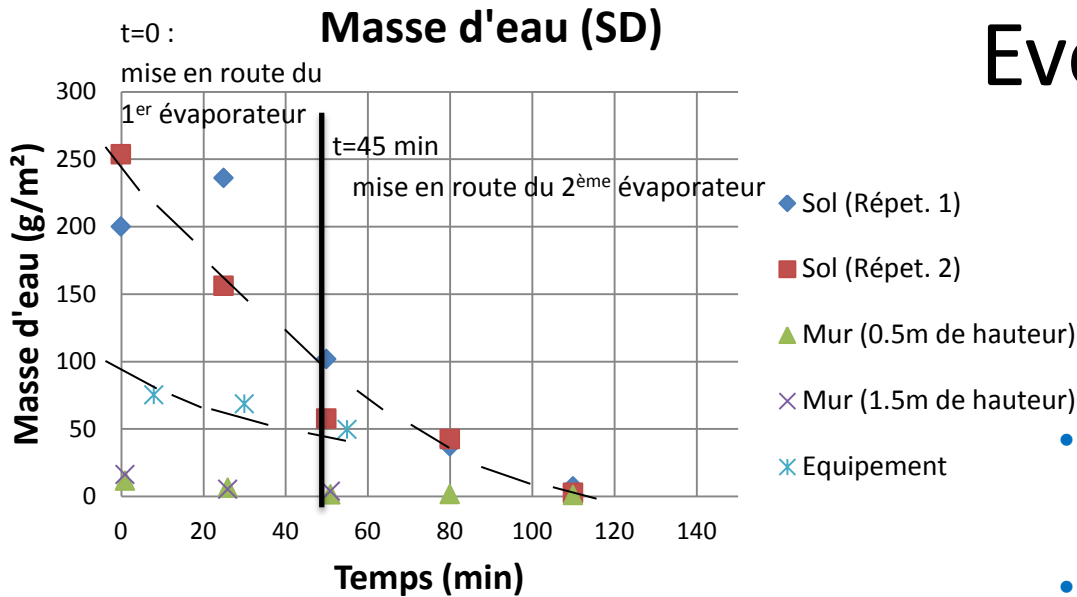
5 mesures à 30 minutes d'intervalle

# Emplacement des points de mesure





# Evolution du séchage



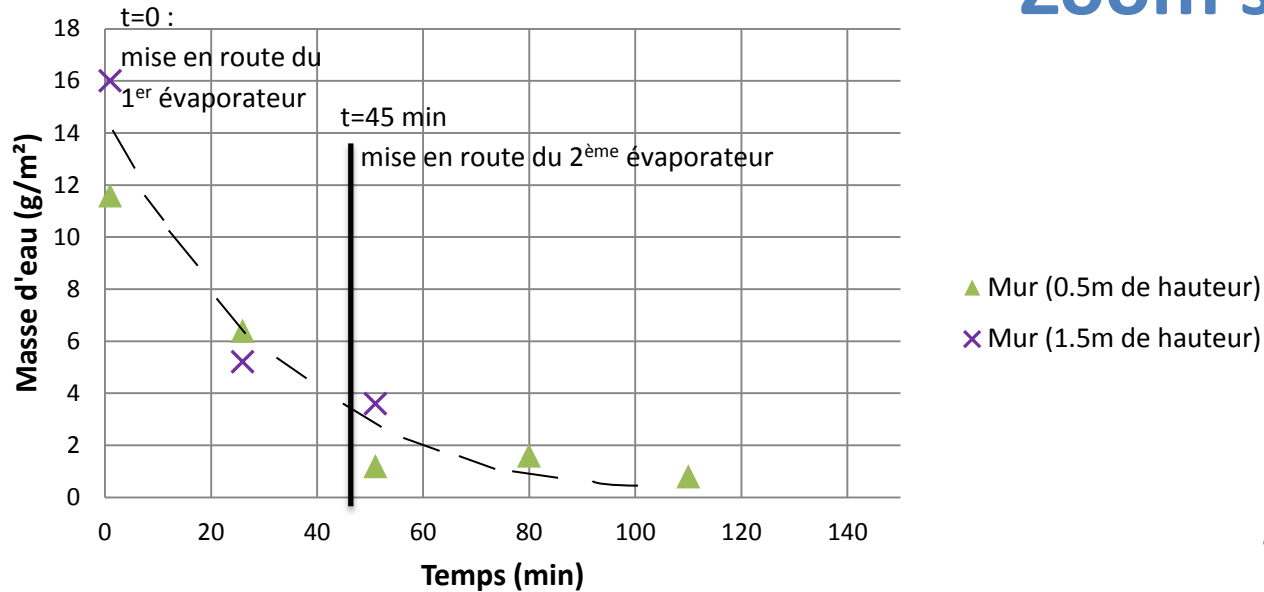
- Dans les 2 cas, la quantité d'eau au sol est plus importante qu'ailleurs
- AD: quantité d'eau au début du séchage moins importante (déshumidificateur en route aussi lors du nettoyage et forte hétérogénéité de la répartition d'eau)
- Séchage plus rapide au niveau du sol car température plus élevée (inertie thermique plus importante)

SD: sans déshumidificateur

AD: avec déshumidificateur

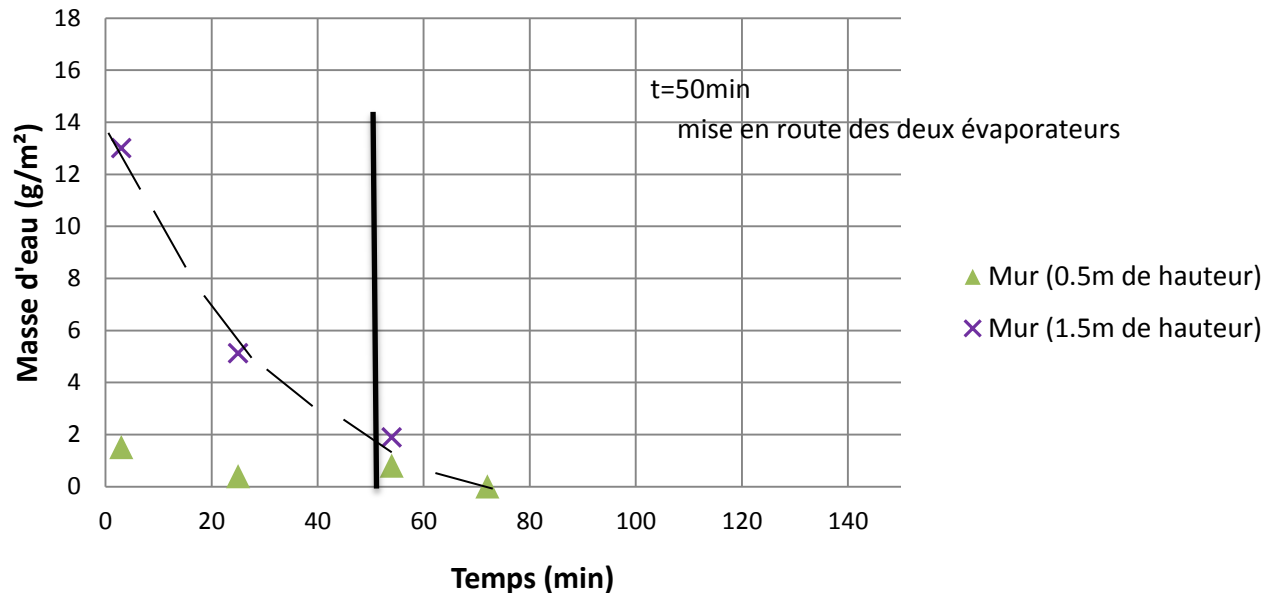
# Zoom sur le mur

## Masse d'eau sur le mur (SD)



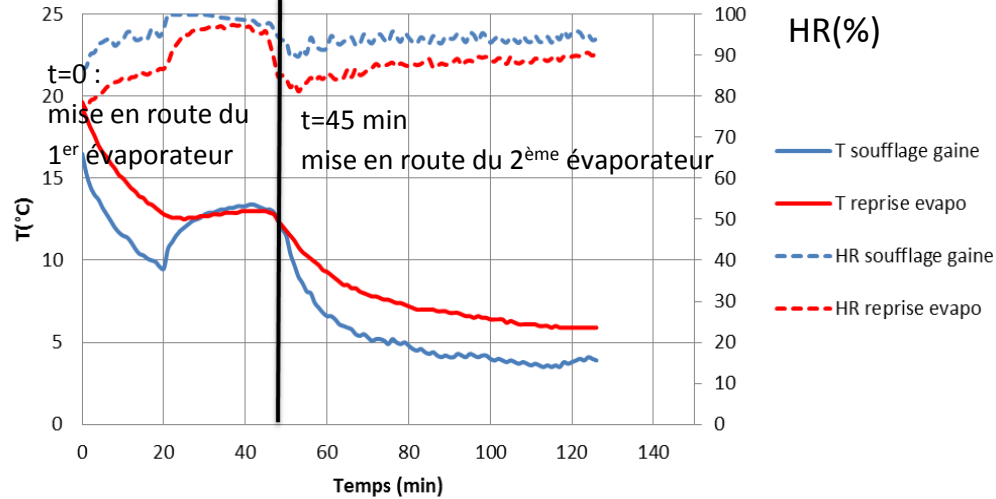
SD: sans déshumidificateur  
AD: avec déshumidificateur

## Masse d'eau sur le mur (AD)



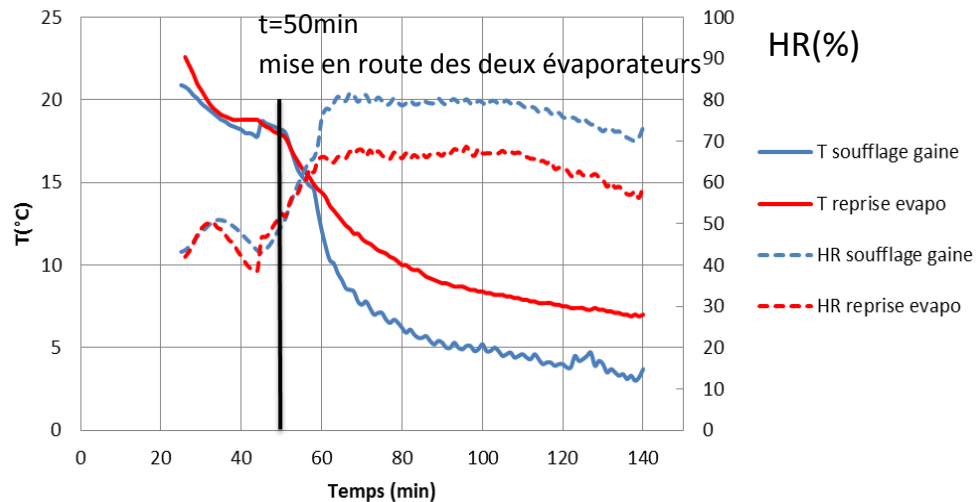
# Températures de soufflage et reprise

## HR et T au soufflage et reprise de l'évaporateur (SD)



Sans déshumidificateur (SD) ~ 90% HR

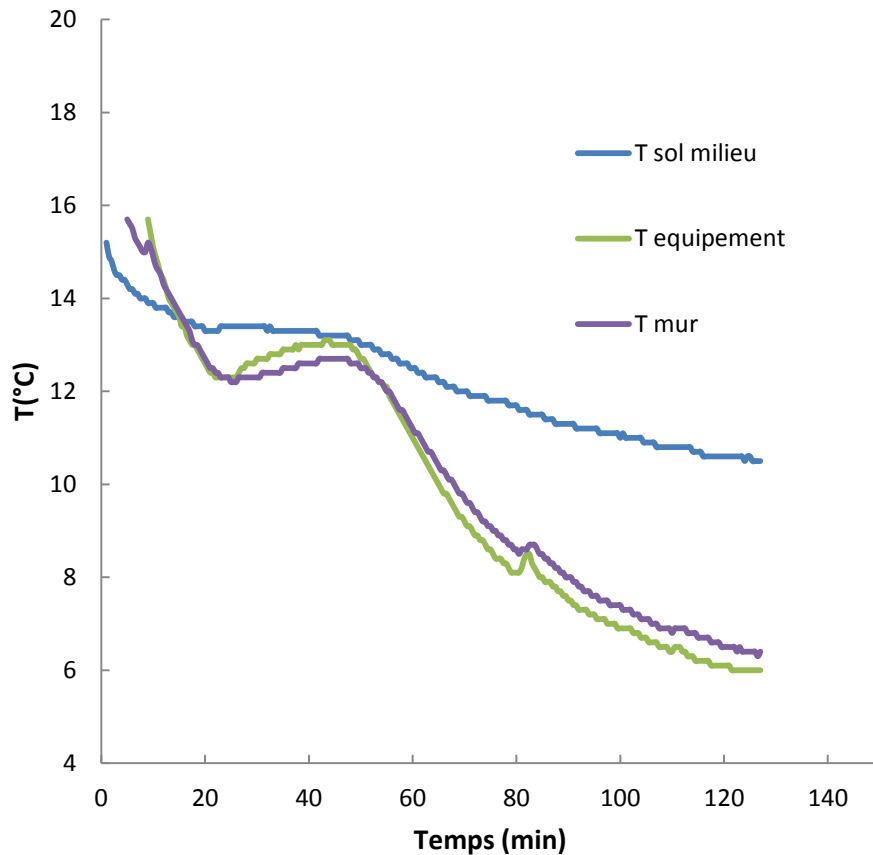
## HR et T au soufflage et reprise de l'évaporateur (AD)



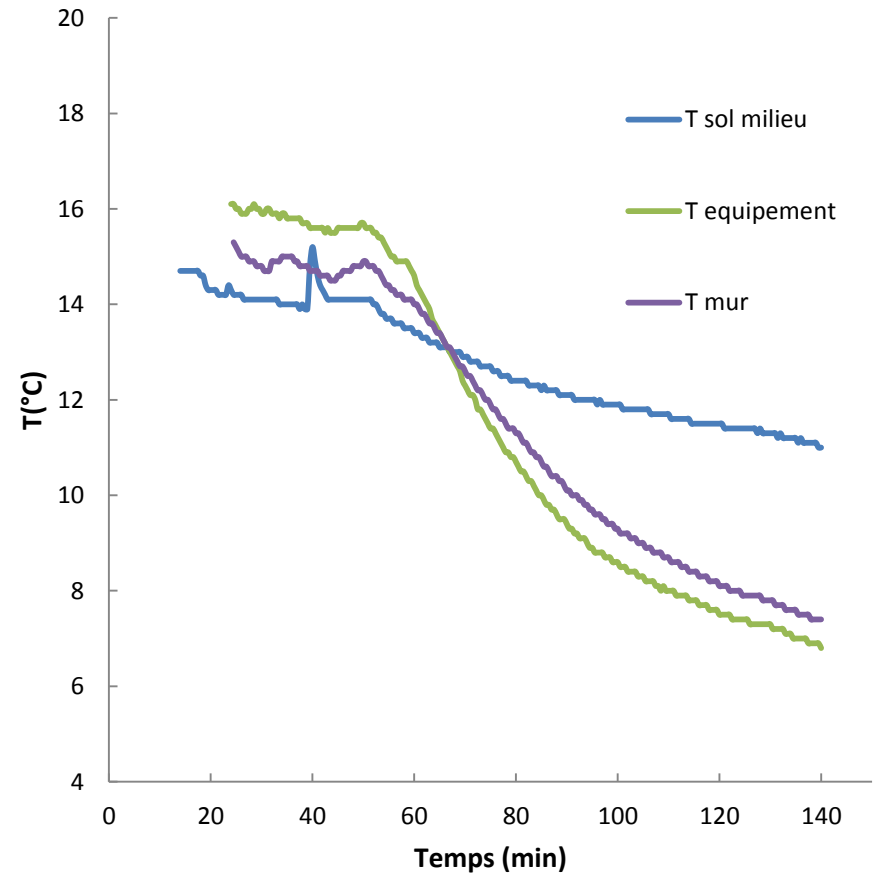
Avec déshumidificateur (AD) de 60 à 70% HR

# Températures aux parois

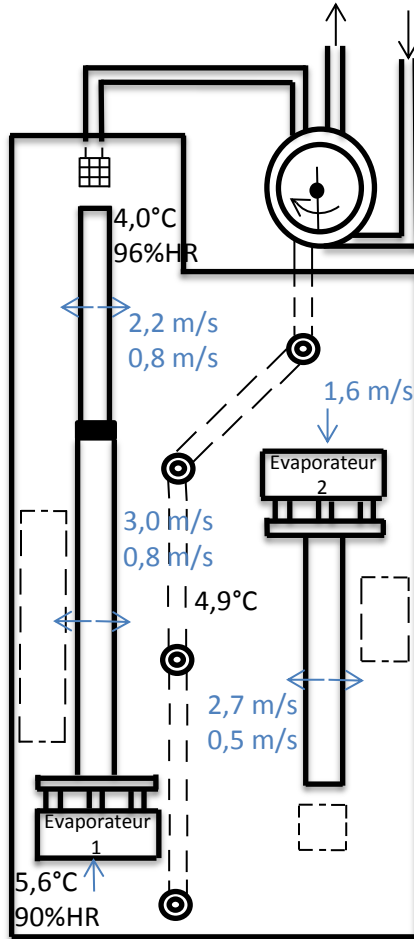
## T parois (SD)



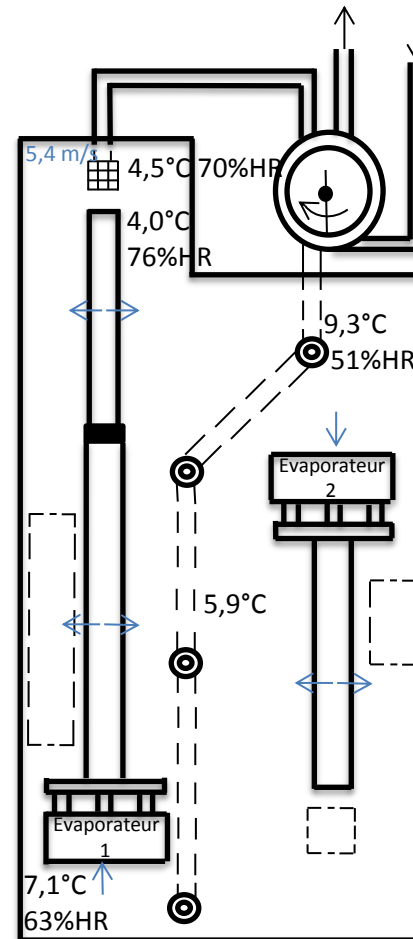
## T parois (AD)



# Vitesses d'air / Température et humidité en fin de séchage



Sans déshumidificateur



Avec déshumidificateur

# Synthèse des résultats pour les prélèvements d'eau

Estimation du temps de séchage :

	Mur	Sol	Equipement
SD	120 min	120 min	> 120 min
AD	70 min	100 min	80 min

- Dépôt d'eau plus important au sol et sur équipement
- Séchage fortement amélioré avec déshumidificateur
- De l'eau peut rester après séchage sur l'équipement et dans certains recoins du sol (mauvaise évacuation, faible vitesse d'air,...)

# Conclusion

Dans cette étude, on a joué sur le paramètre d'humidité relative et l'impact qu'il a sur le débit d'évaporation de l'eau.

**3 facteurs influencent l'évaporation :**

$$\dot{m}_{evap} \propto k \cdot (C_{sat}(T_{surface}) - C_{vap\ air})$$

Ventilation ↓  
 HR air ↓  
 ↑  
 Apport de chaleur  
 (inertie thermique  
 surface)

# Perspectives – Modèle de prédiction de l'évaporation d'eau sur les surfaces

---

- Permettre rapidement d'estimer les temps de séchage en fonction des conditions ambiantes
- Critères pris en compte : l'humidité relative et la température au soufflage et bilan thermique et massique effectué sur l'air et les surfaces de l'atelier
- Etudier l'influence de différents paramètres sur la vitesse de séchage



# Perspectives - Couplage modèle thermique/massique et microbiologique

