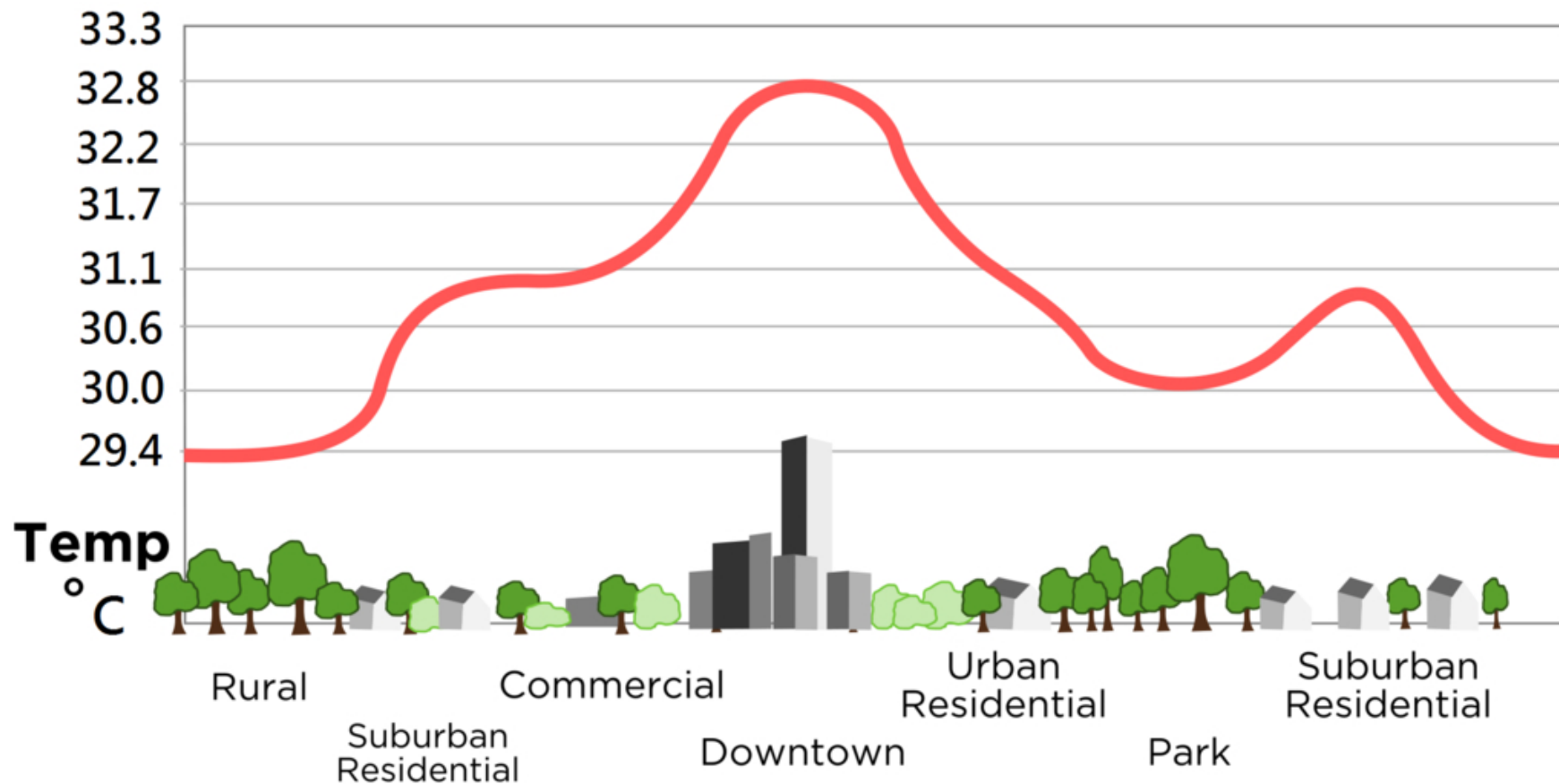


Modélisation d'une surface de sol urbain  
soumise à des cycles d'arrosage.

---

Marie - Helene Azam

# Îlot de chaleur urbain



## Conséquences:

- Risques sanitaires
- Confort
- Consommations énergétiques

# Projet EVA (Eau Végétation Albédo)

- Projet en collaboration entre le grand Lyon, l'IRSTV et Veolia
- Pistes d'atténuation de l'îlot de chaleur urbain:

Eau



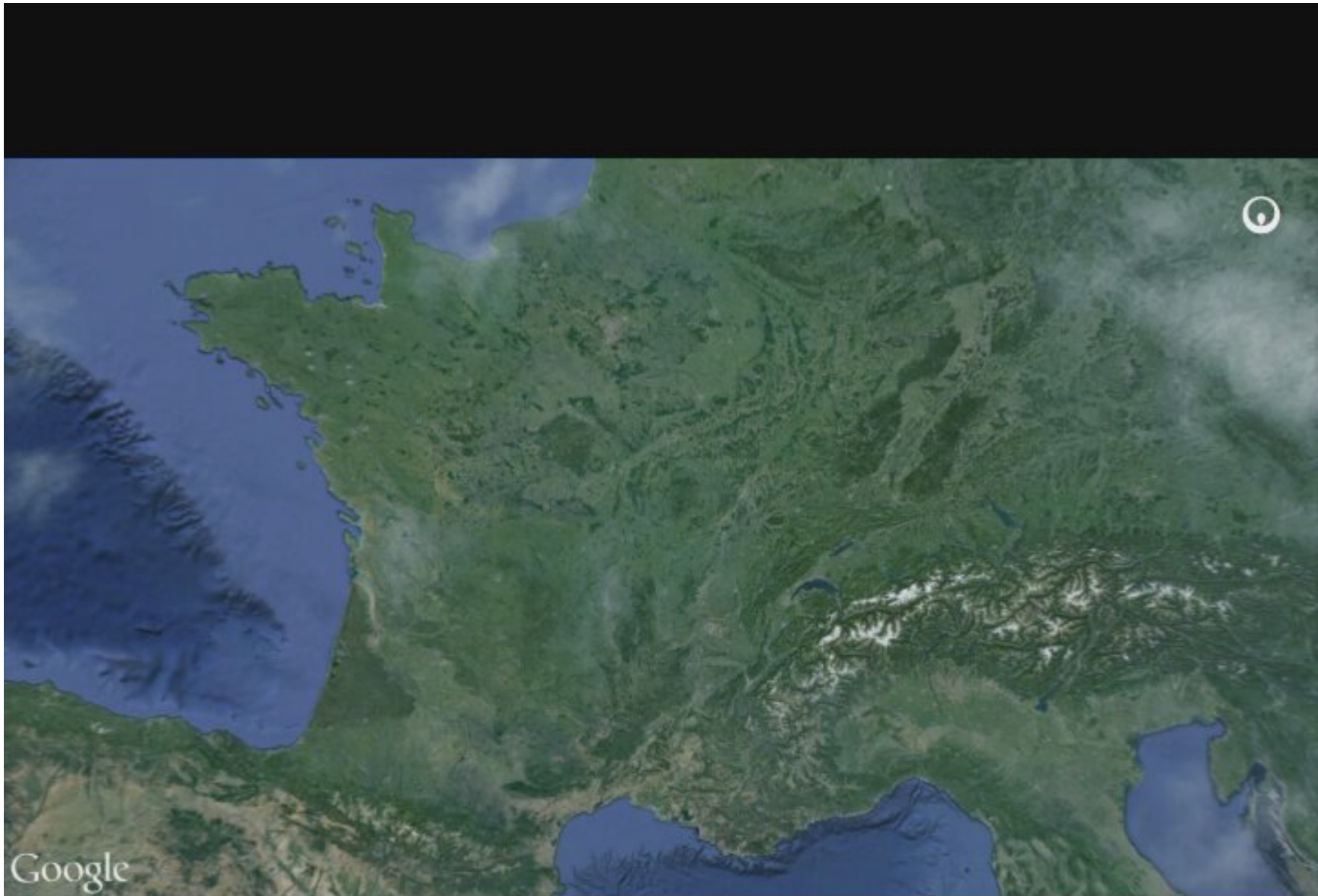
Végétation



Albédo



# Pilote d'humidification de la chaussée



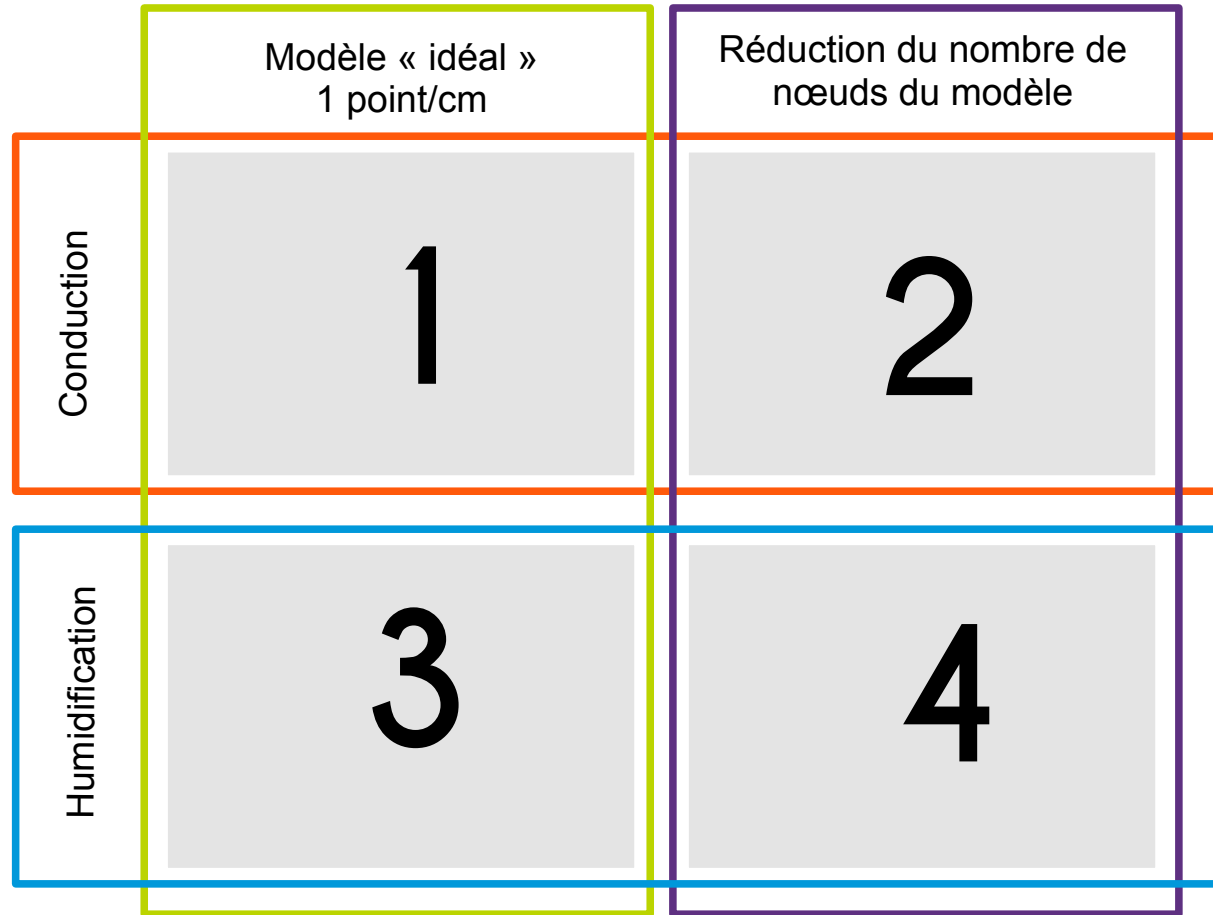
# Plan de la démarche:

0

Évaluation du modèle de sol  
existant de SOLENE-microclimat

## DISCRETISATION NODALE

PHENOMENES PHYSIQUES

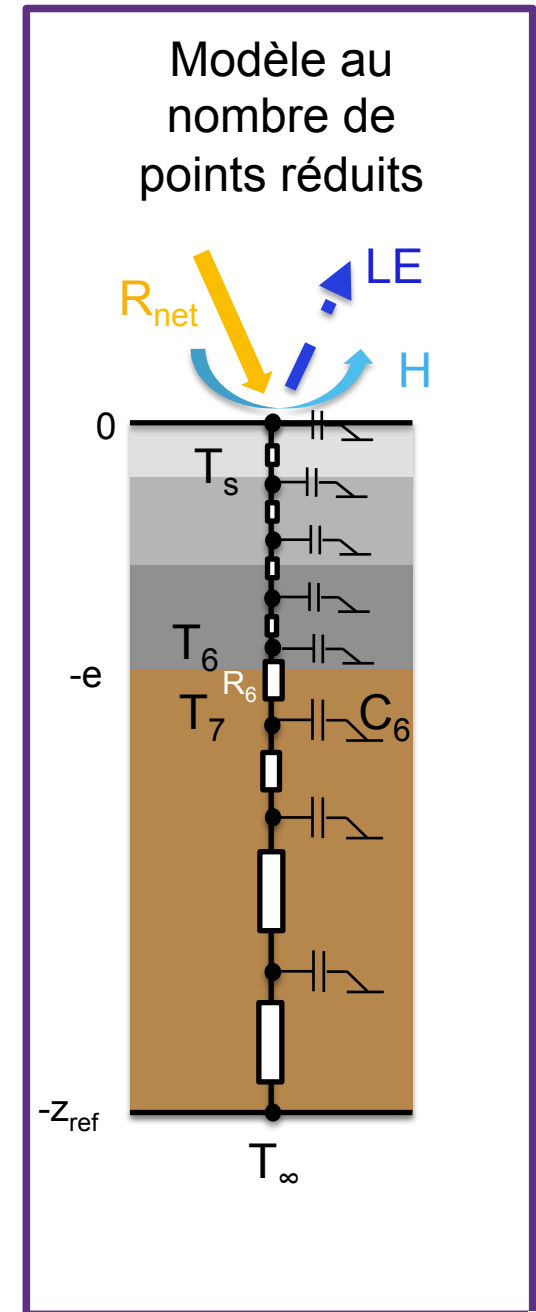
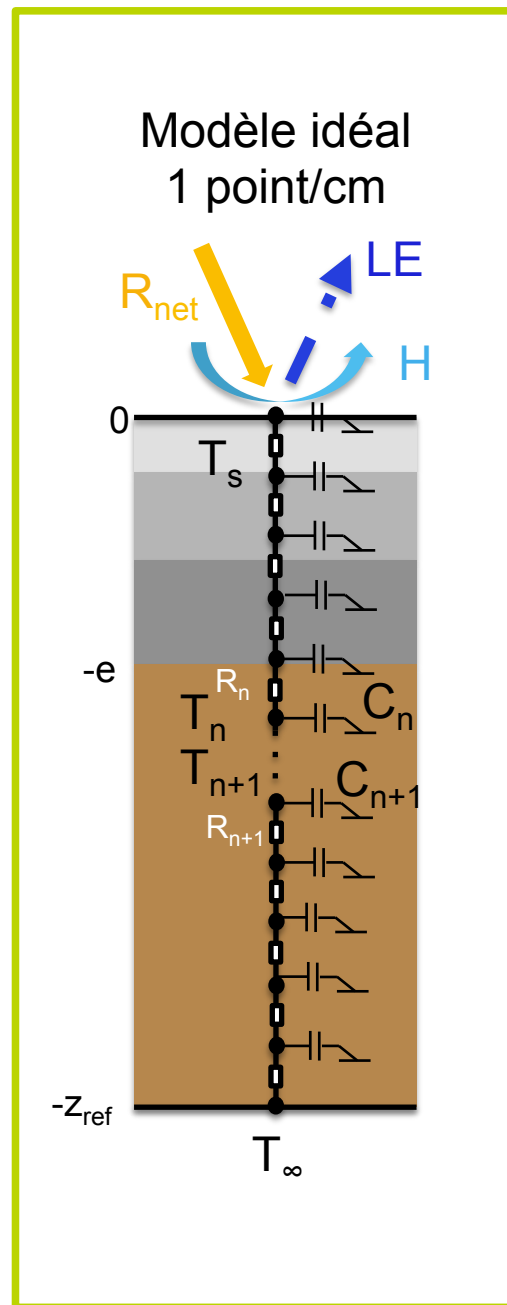
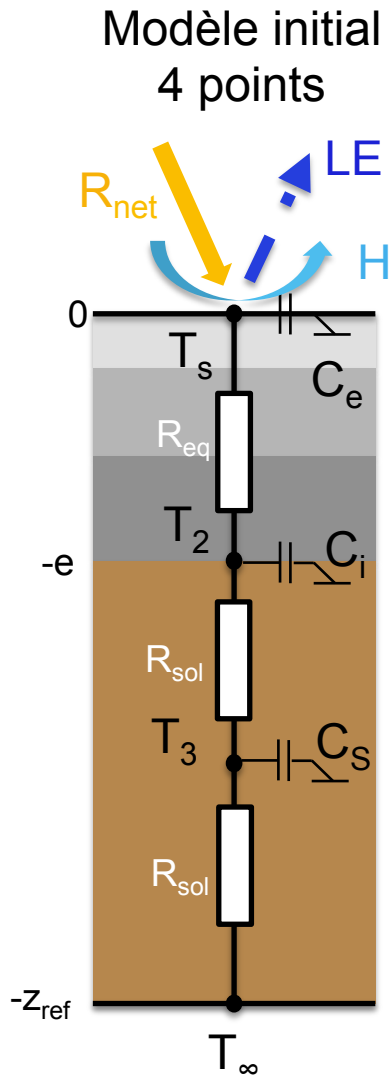


Intégration dans  
SOLENE -microclimat

5

Modélisation de la rue  
de la Buire à Lyon

# Schéma des différents modèles de points

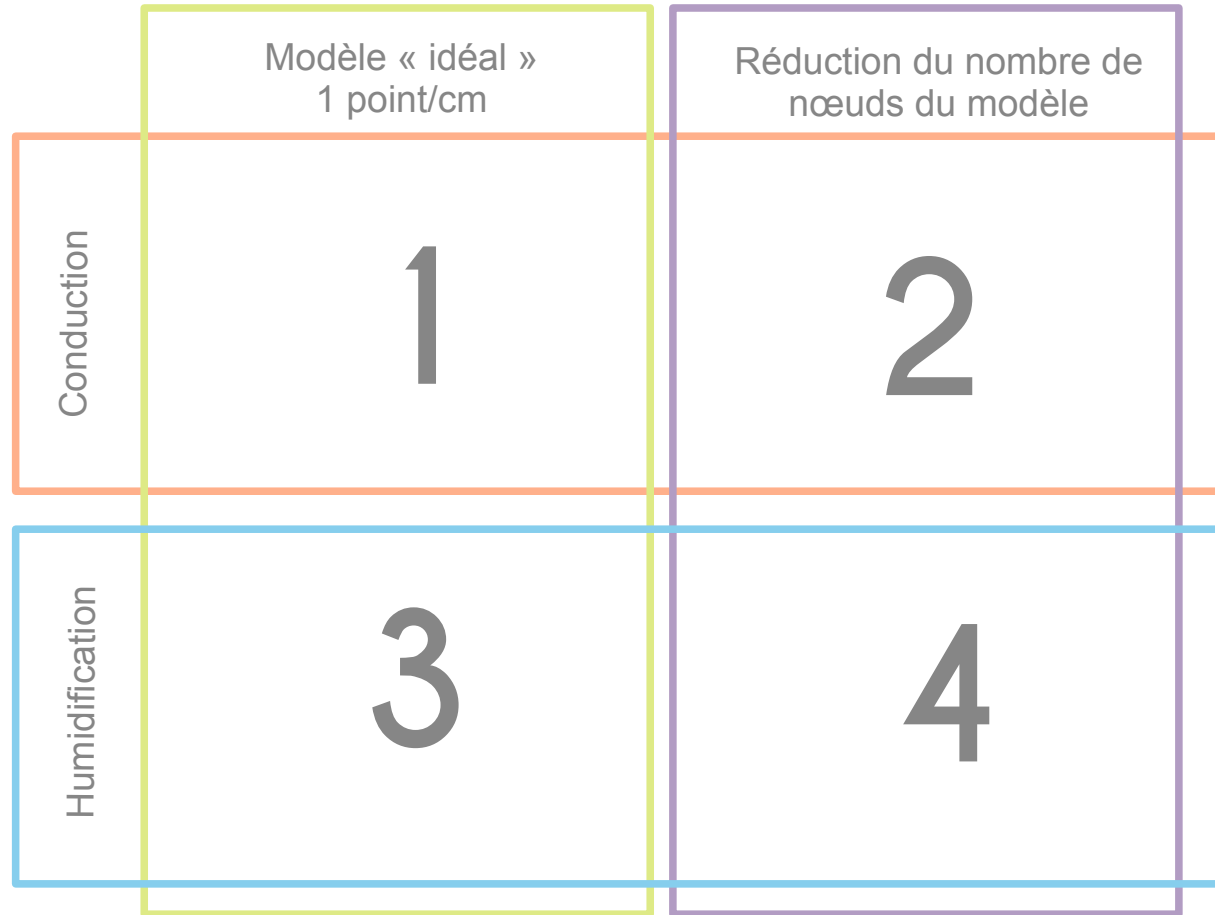


0

Évaluation du modèle de sol  
existant de SOLENE-microclimat

DISCRETISATION NODALE

PHENOMENES PHYSIQUES



5

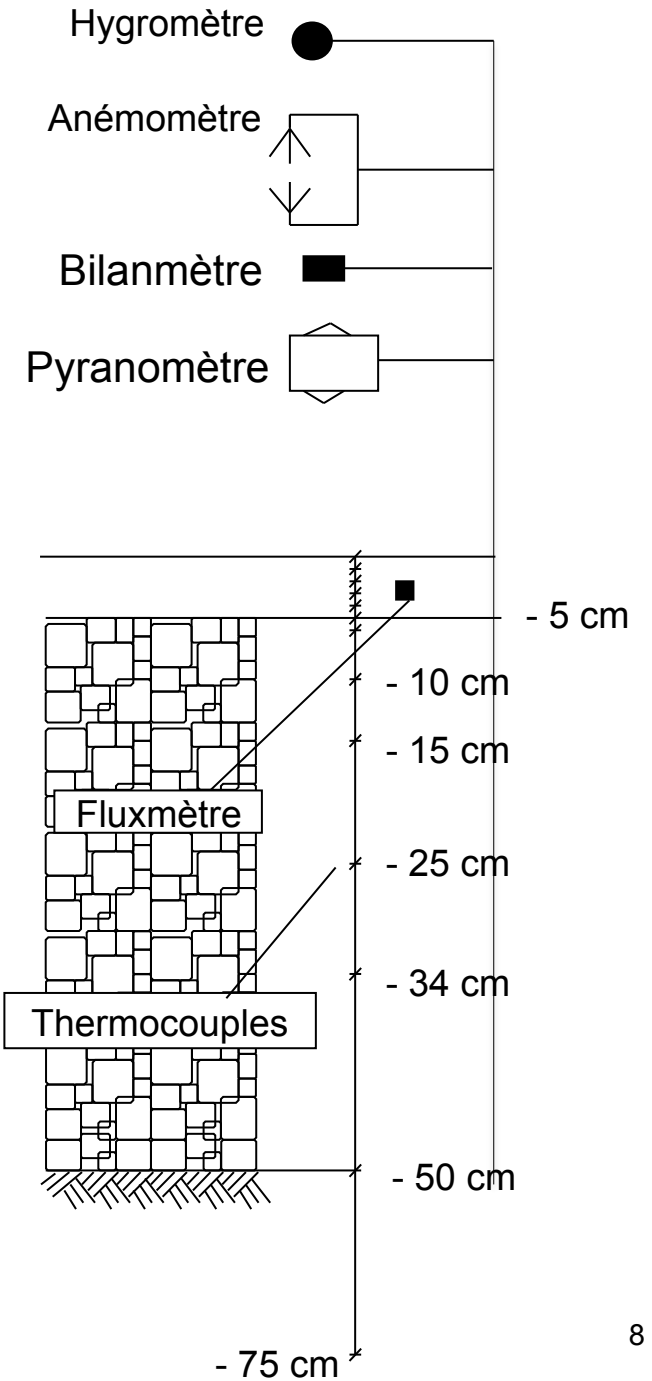
Modélisation de la rue  
de la Buire à Lyon



# Présentation de ROSURE



## Schéma de la campagne de mesures :

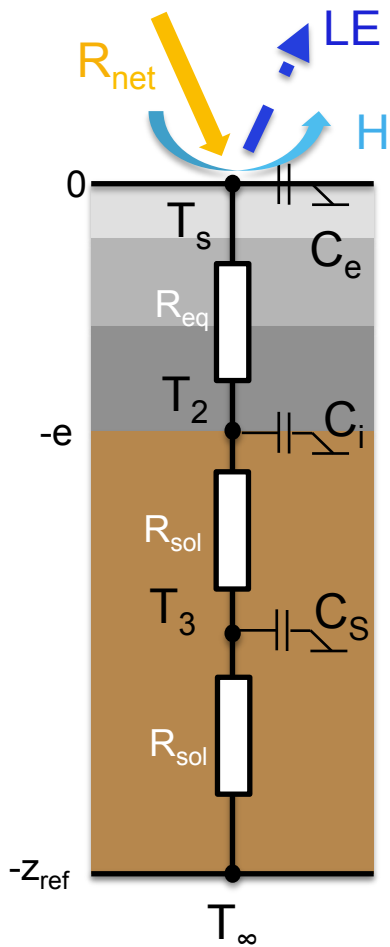




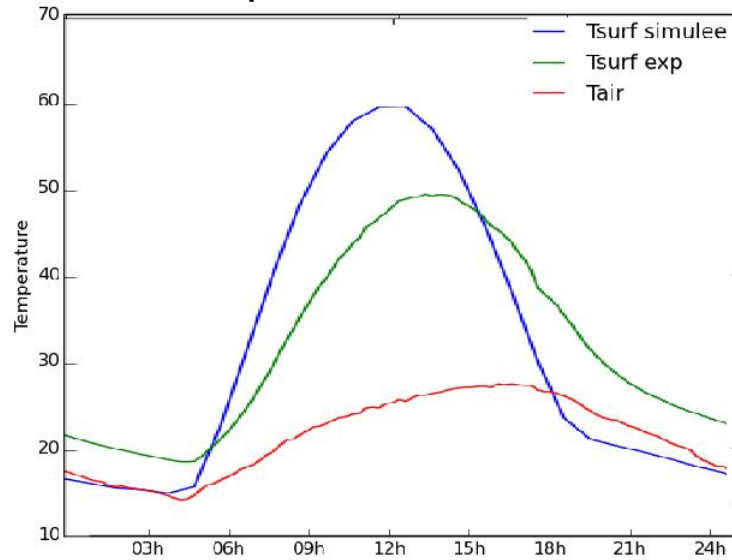
# O

Évaluation du modèle de sol existant de SOLENE-microclimat

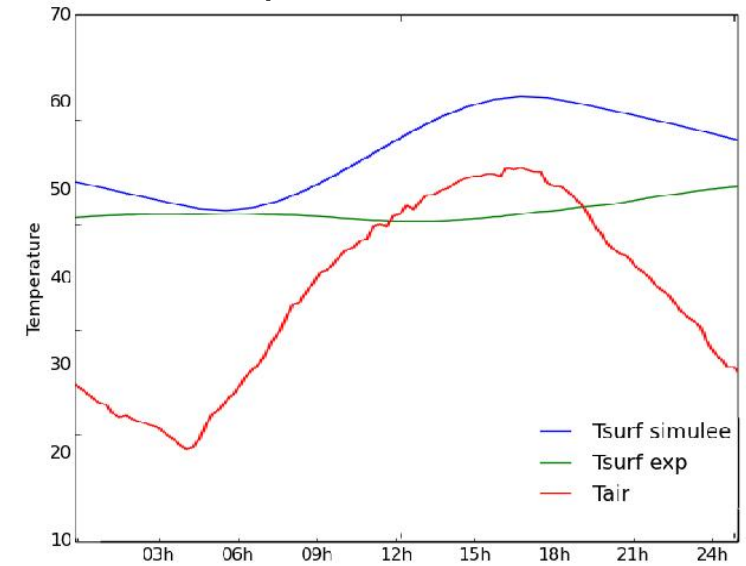
Modèle initial  
4 points



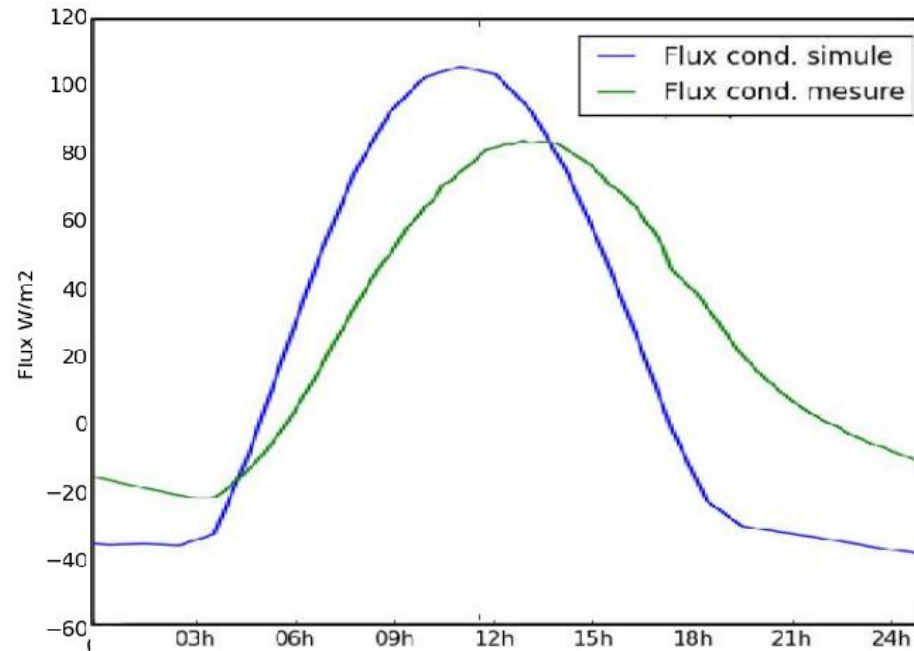
Température de surface



Température à 50 cm

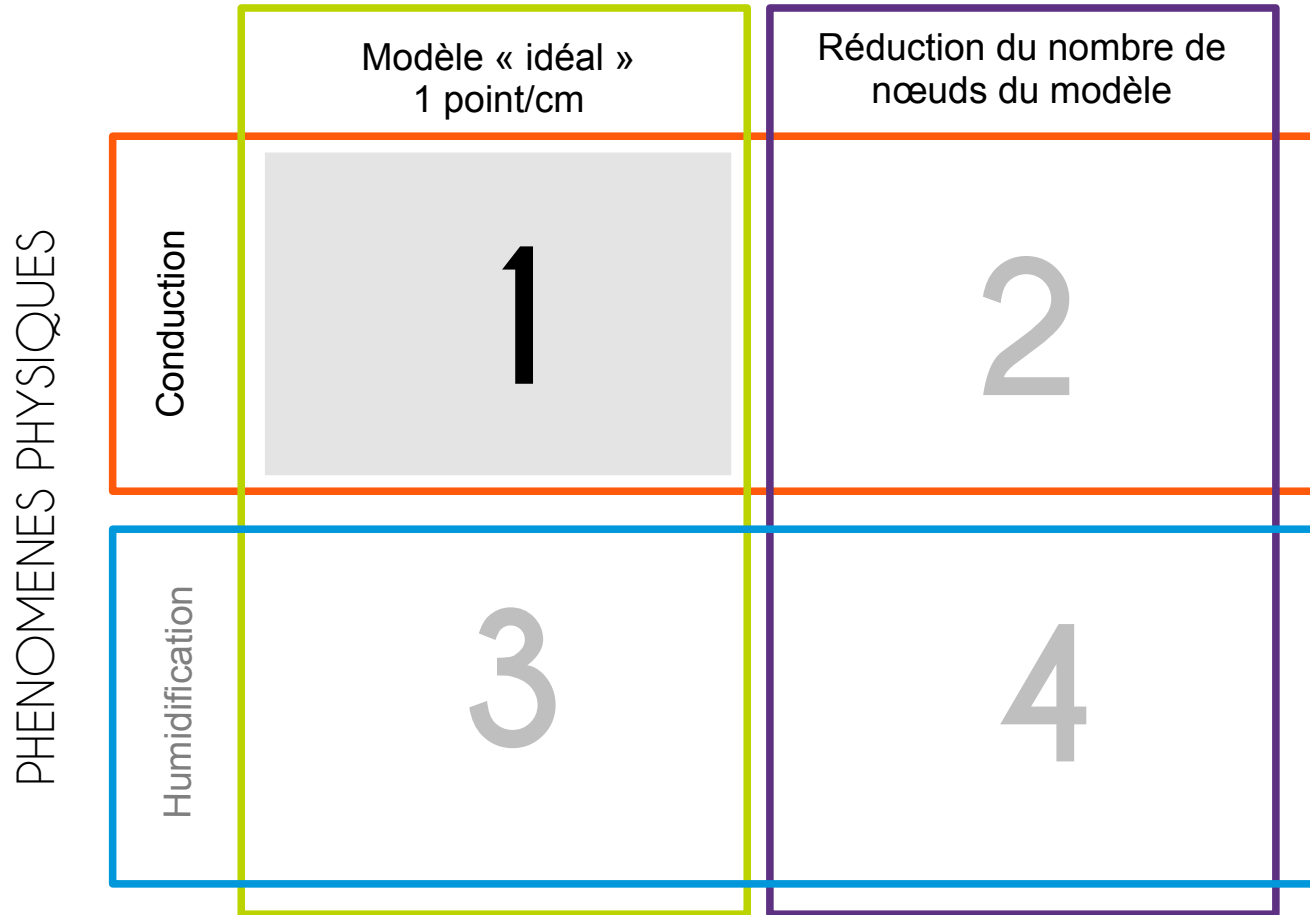


Flux conduit dans le sol



0 Évaluation du modèle de sol  
existant de SOLENE-microclimat

## DISCRETISATION NODALE

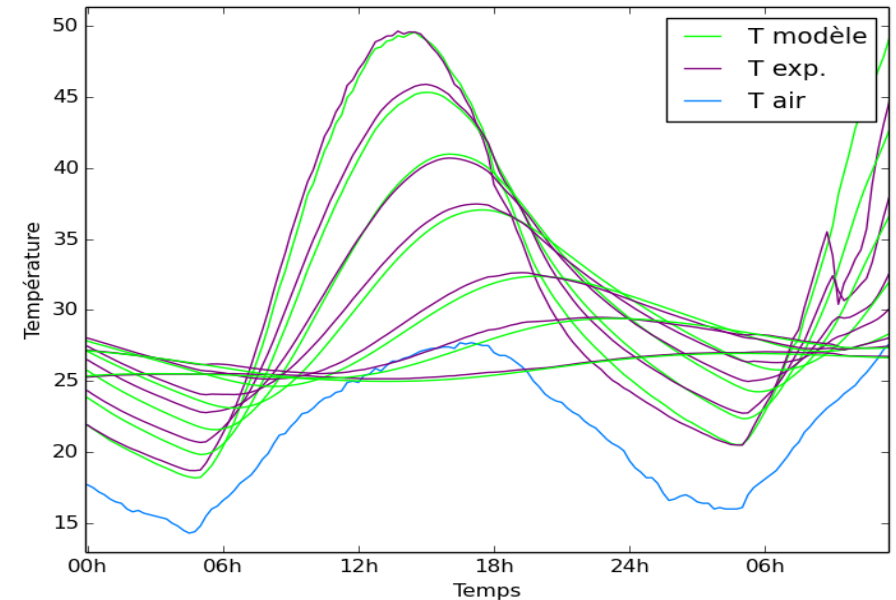
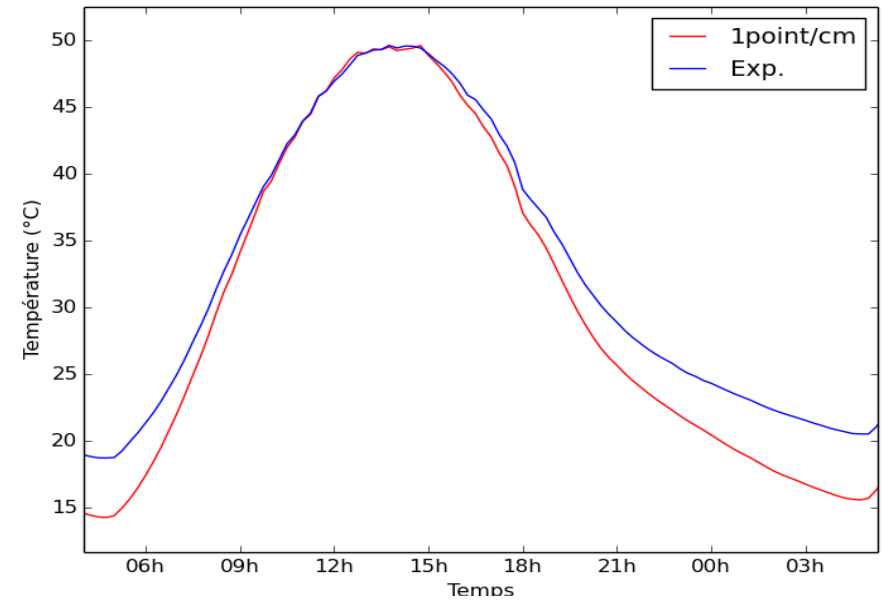
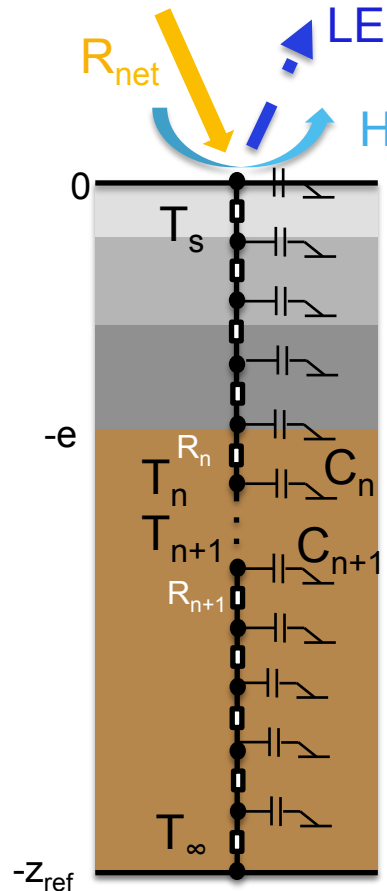


5 Modélisation de la rue  
de la Buire à Lyon

## Modèle « idéal » 1 point/cm

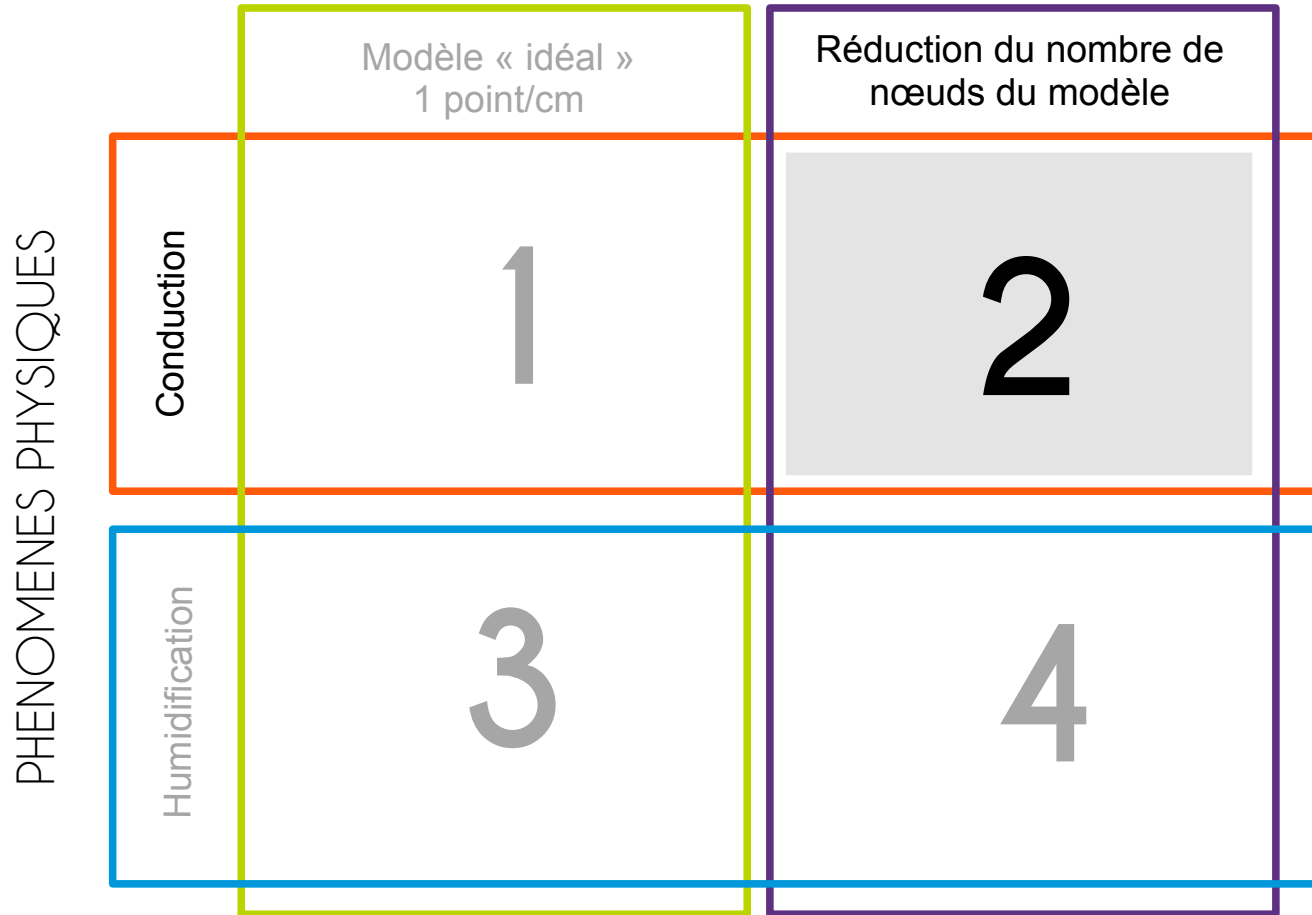
Calage du modèle, modifications:

- des matériaux : résistances thermiques, capacités thermiques, épaisseurs des couches,
- de la condition limite en profondeur,
- du calcul du coefficient de convection.



0 Évaluation du modèle de sol existant de SOLENE-microclimat

## DISCRETISATION NODALE



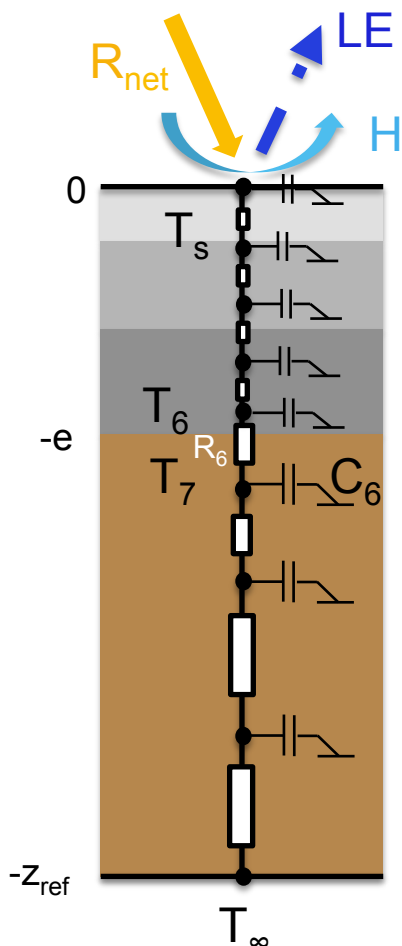
5 Modélisation de la rue de la Buire à Lyon

# Réduction du nombre de points

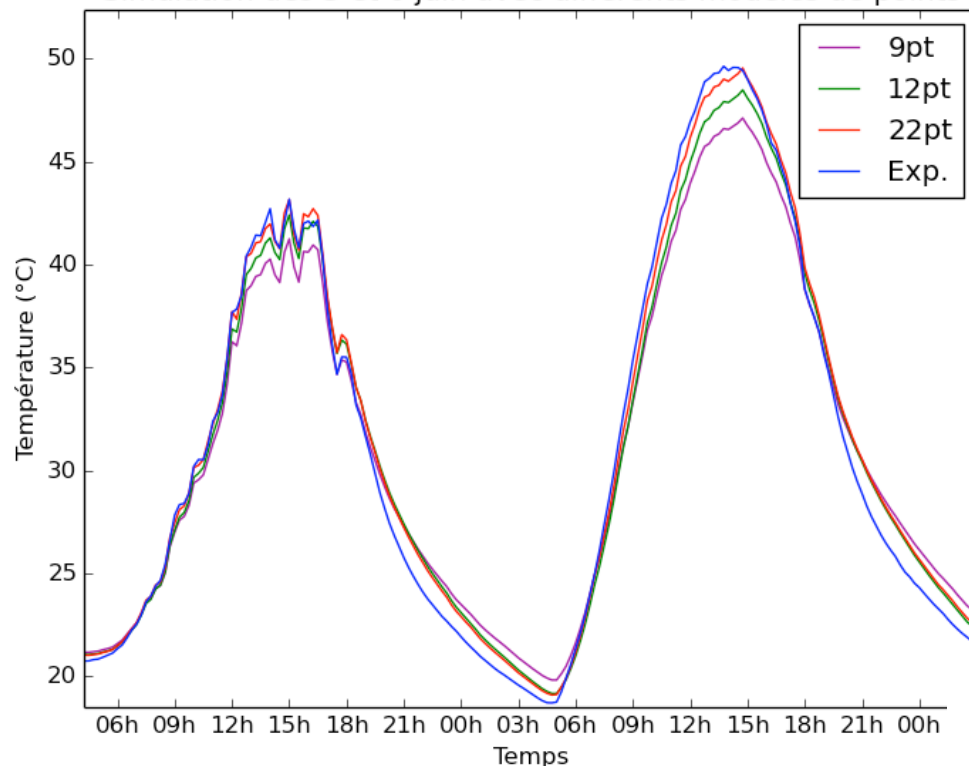
Validation sur les journées du 5 et 6 juin sur les températures de surface.

Modèle	1pt/cm	8/10/4	4/6/2	4/3/2
Nombre total de points	75	22	12	9
Écart max avec les données expérimentales (°C)	1,34	1,53	2,31	3,41
Erreur quadratique moyenne (°C)	0,53	0,56	0,75	1,05

Conduction

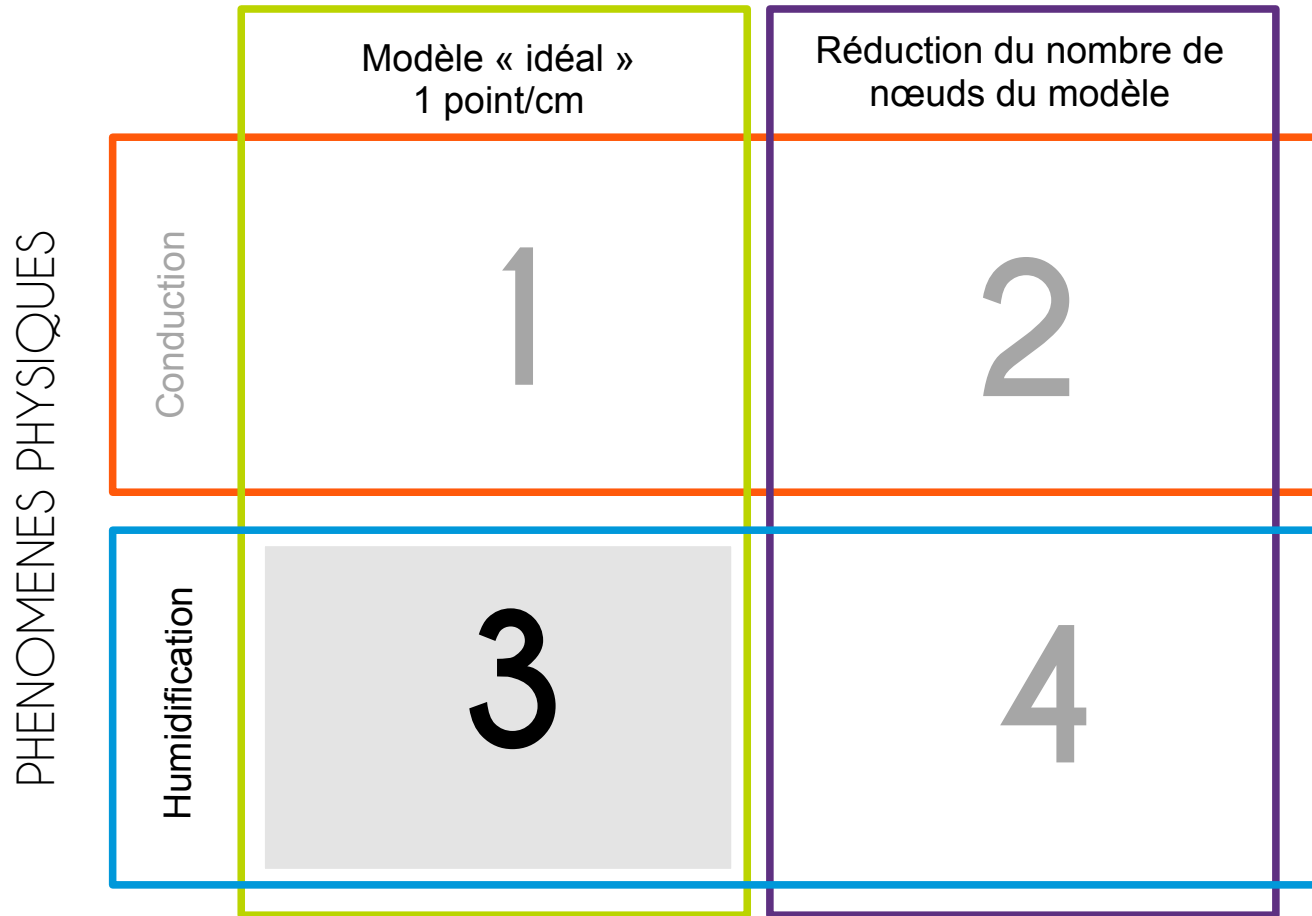


Simulation des 5 et 6 juin avec différents modèles de points



0 Évaluation du modèle de sol existant de SOLENE-microclimat

## DISCRETISATION NODALE



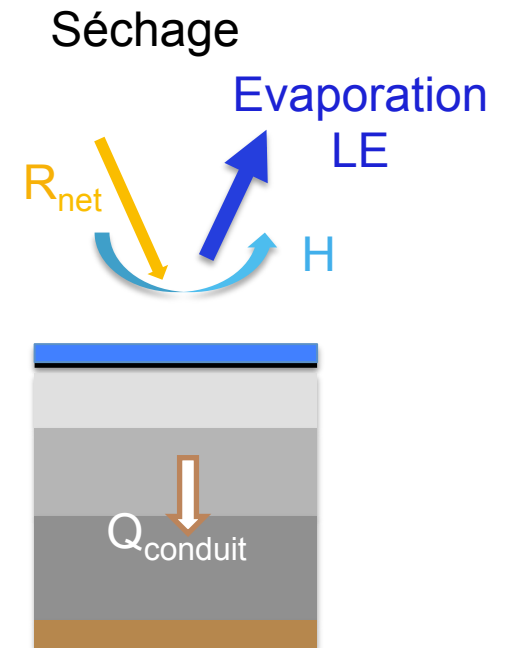
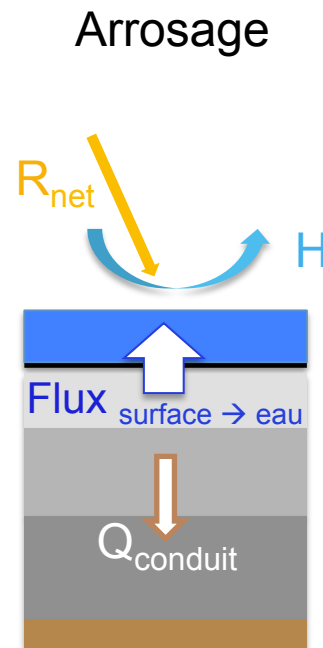
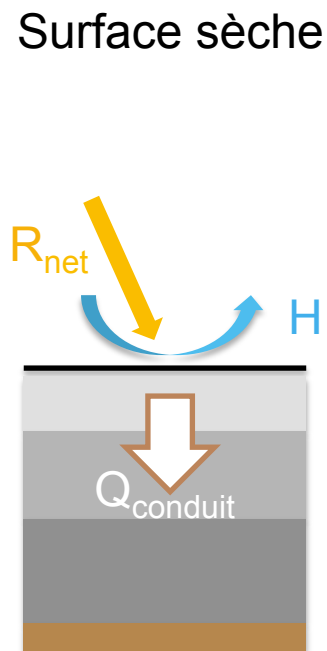
5 Modélisation de la rue de la Buire à Lyon

# Modèle « idéal » 1 point/cm

## Humidification

Intégration des cycles d'arrosage:

- Transfert d'énergie entre la surface et l'eau
- Evaporation de l'eau en surface

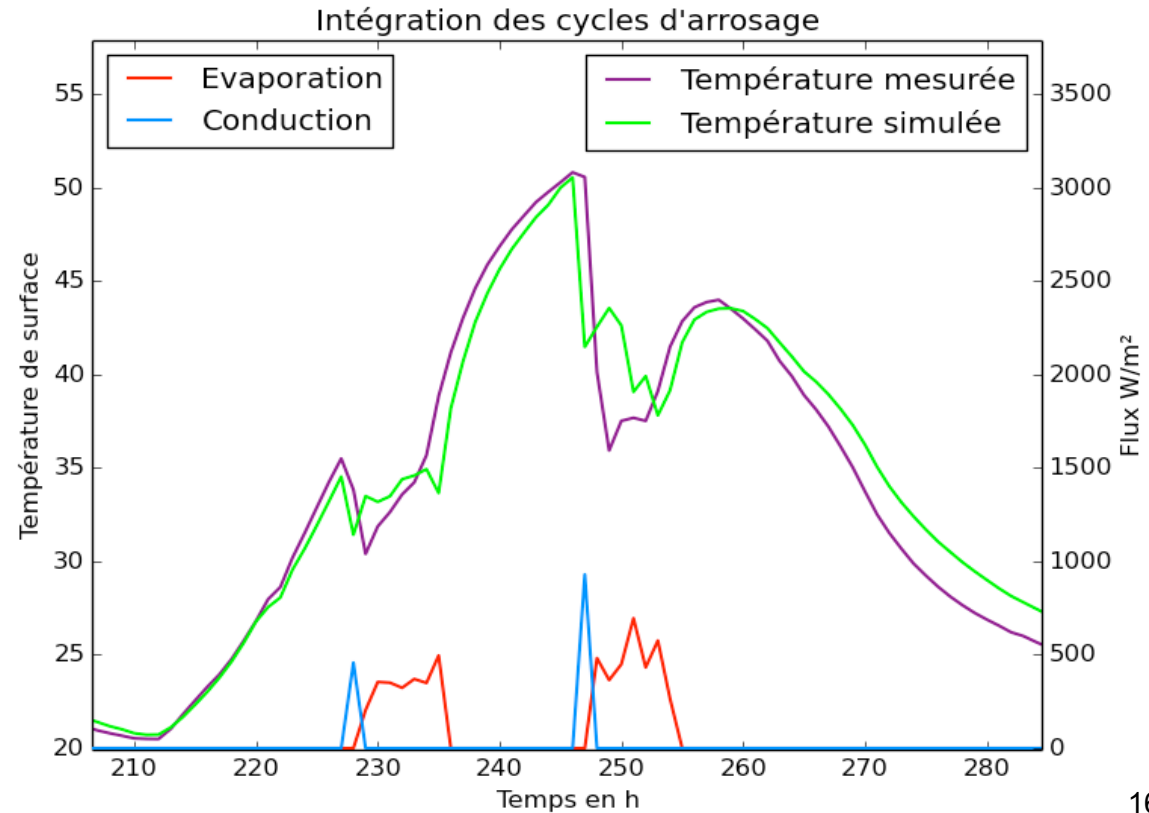
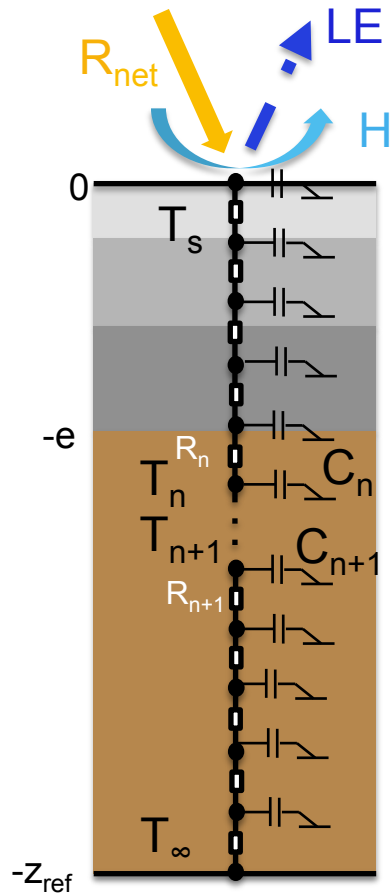


# Modèle « idéal » 1 point/cm

## Humidification

- Intégration des cycles d'arrosage le 7 juin:
- Transfert d'énergie entre la surface et l'eau
  - Evaporation de l'eau en surface

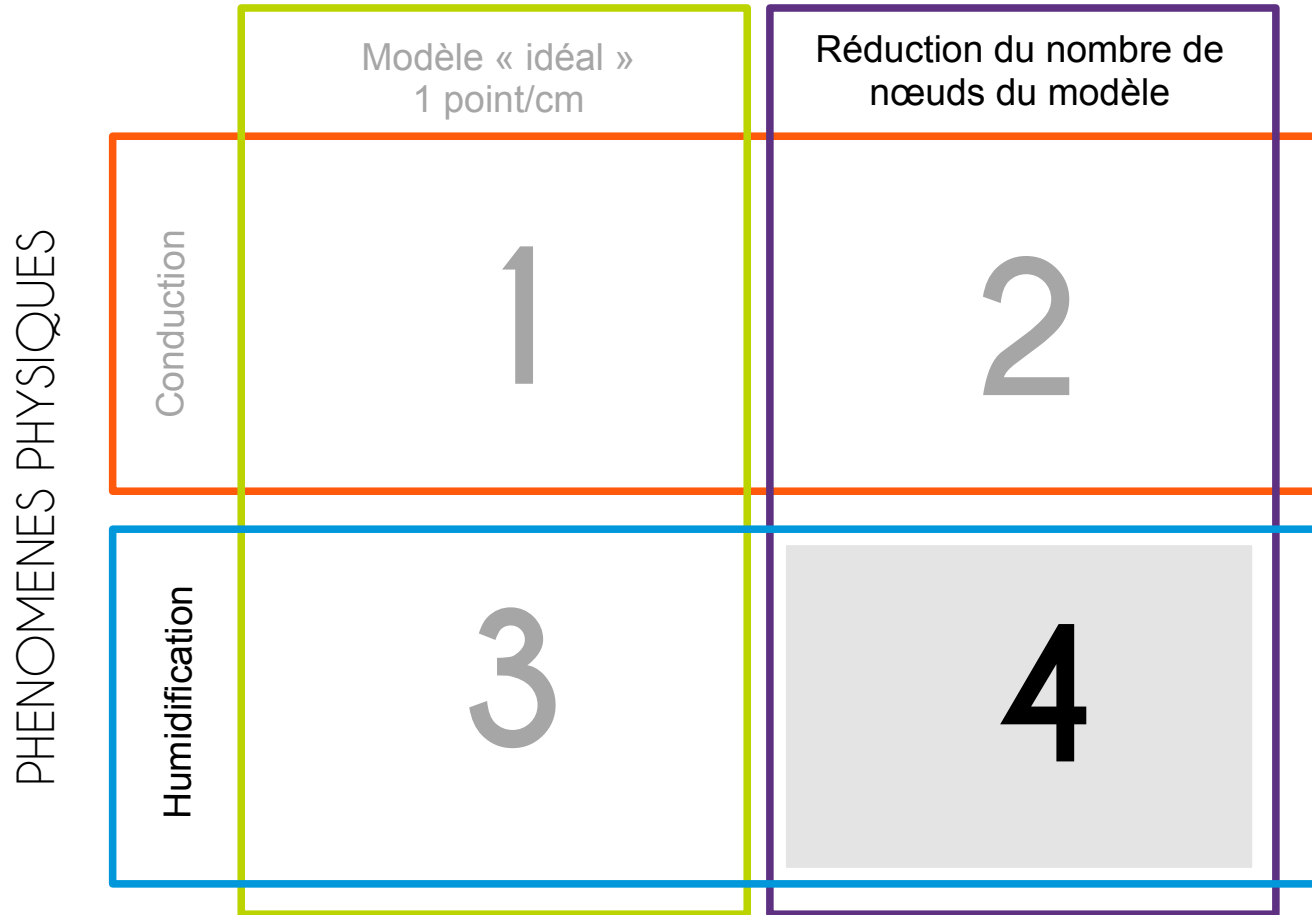
Référence	Modèle	1pt/cm
Données expérimentales	Écart moyen	0,98
	Écart-type	1,15
Erreur quadratique moyenne le 7 juin		0,96





0 Évaluation du modèle de sol existant de SOLENE-microclimat

## DISCRETISATION NODALE



5 Modélisation de la rue de la Buire à Lyon

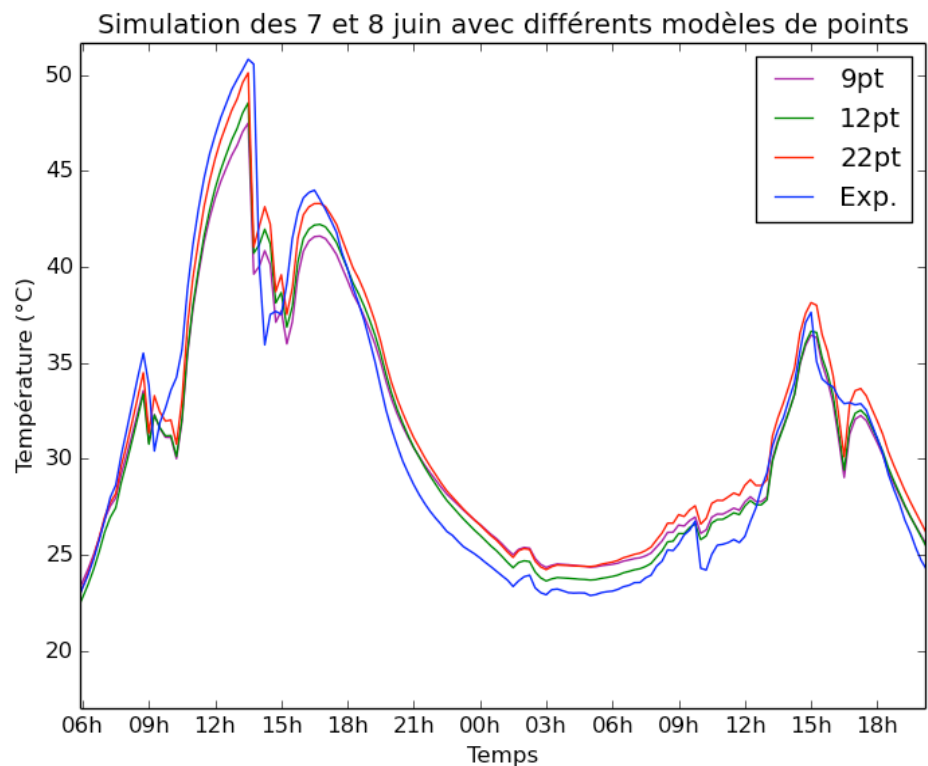
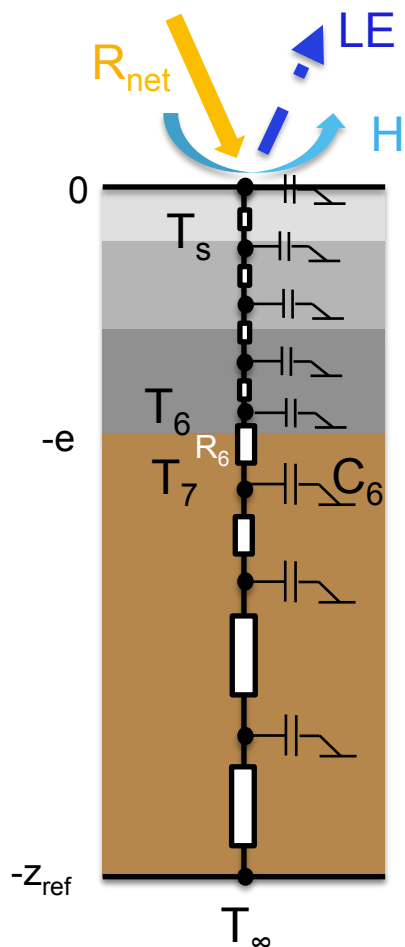
# Réduction du nombre de points

Intégration des cycles d'arrosage le 7 juin et 8 juin.

Validation sur les températures de surface

Référence	Modèle	8/10/4	4/6/2	4/3/2
1 point/cm	Nombre total de points	22	12	9
	Écart max	0,55	2,11	3,13
Données expérimentales	Écart max	9,5	9,8	10,9
	Erreur-quadratique moyenne (simulation du 5 au 8 juin)	1,37	1,38	1,71

Humidification



# Tableau récapitulatif de la précision du modèle

## DISCRETISATION NODALE

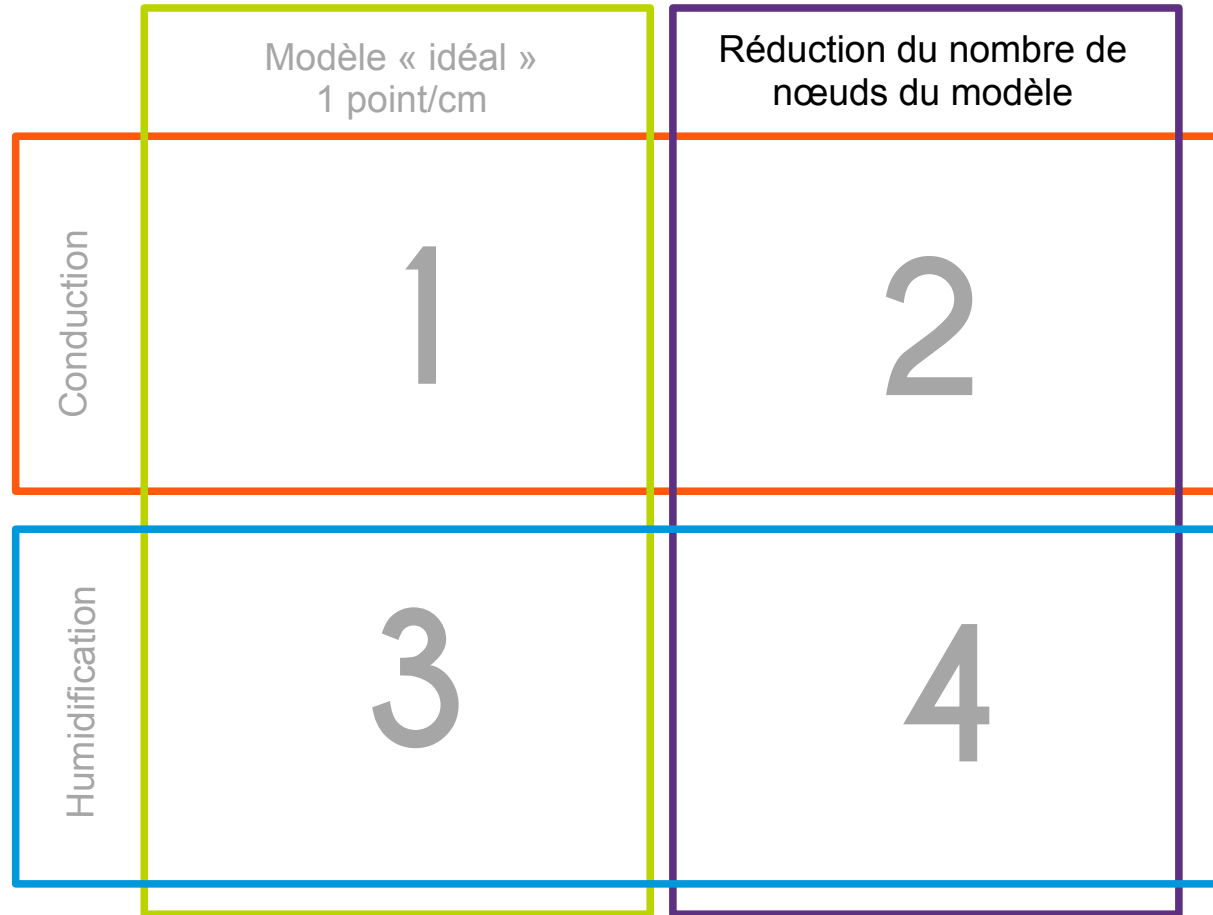
		DISCRETISATION NODALE	
		Modèle « idéal » 1 point/cm	Réduction du nombre de nœuds du modèle
PHENOMENES PHYSIQUES	Conduction	Erreur quadratique moyenne: 0,53 °C	Erreur quadratique moyenne: <ul style="list-style-type: none"><li>• 22 points 0,56 °C</li><li>• 12 points 0,75 °C</li><li>• 9 points 1,05 °C</li></ul>
	Humidification	Erreur quadratique moyenne: 0,96 °C	Erreur quadratique moyenne: <ul style="list-style-type: none"><li>• 22 points 1,37 °C</li><li>• 12 points 1,38 °C</li><li>• 9 points 1,71 °C</li></ul>

0

Évaluation du modèle de sol  
existant de SOLENE-microclimat

## DISCRETISATION NODALE

PHENOMENES PHYSIQUES



5

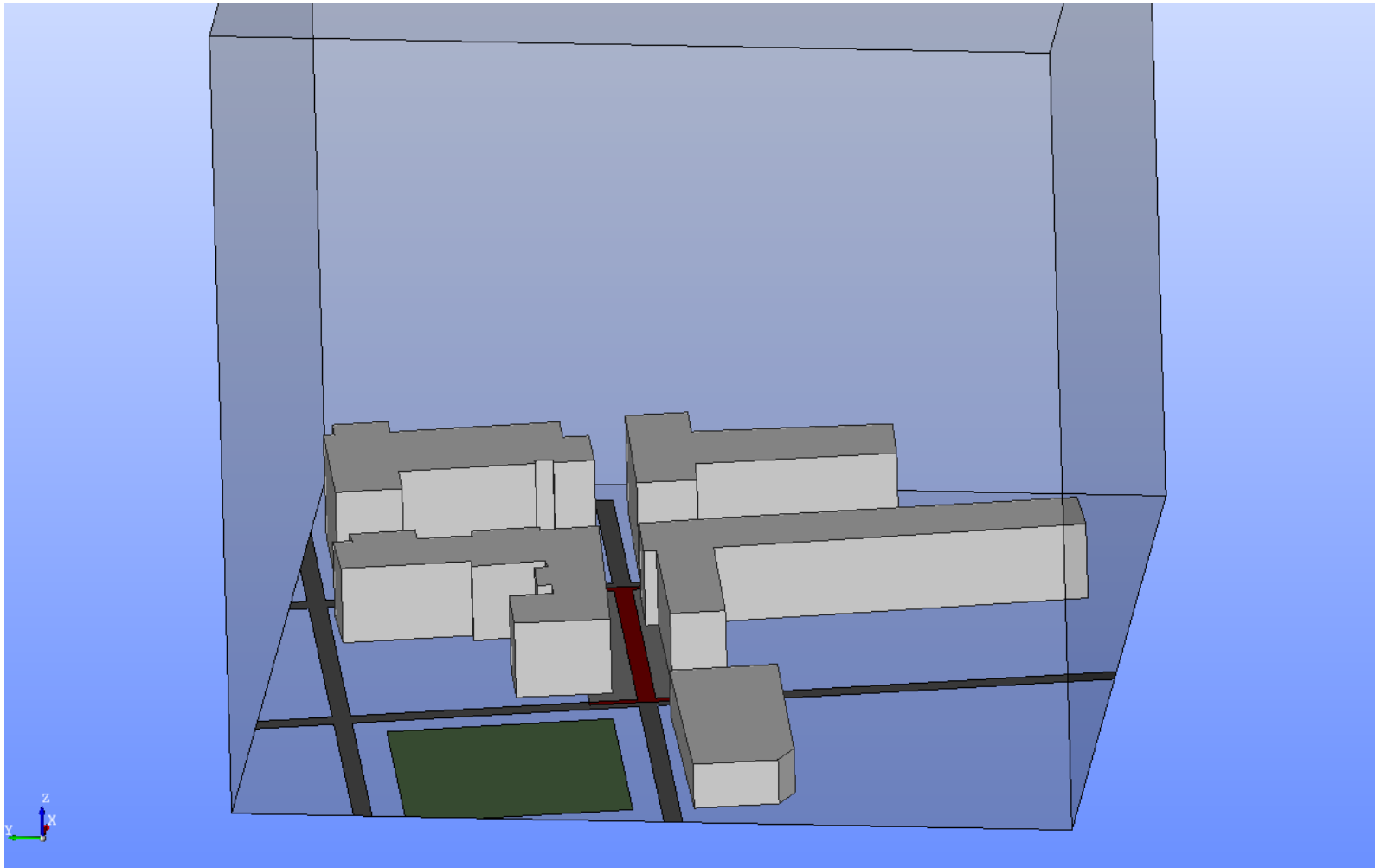
Modélisation de la rue  
de la Buire à Lyon

5

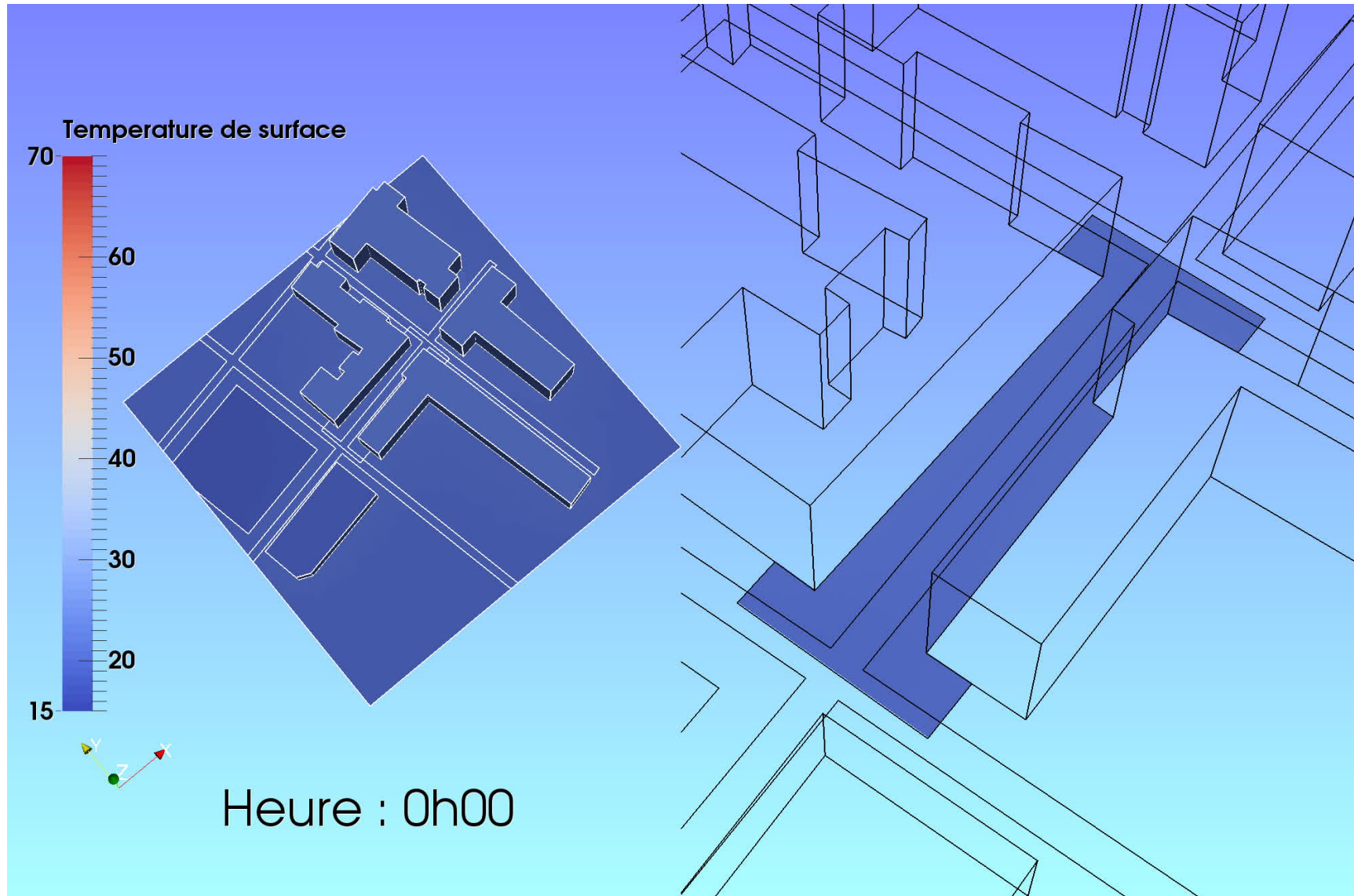
# 5

Modélisation de la rue  
de la Buire à Lyon

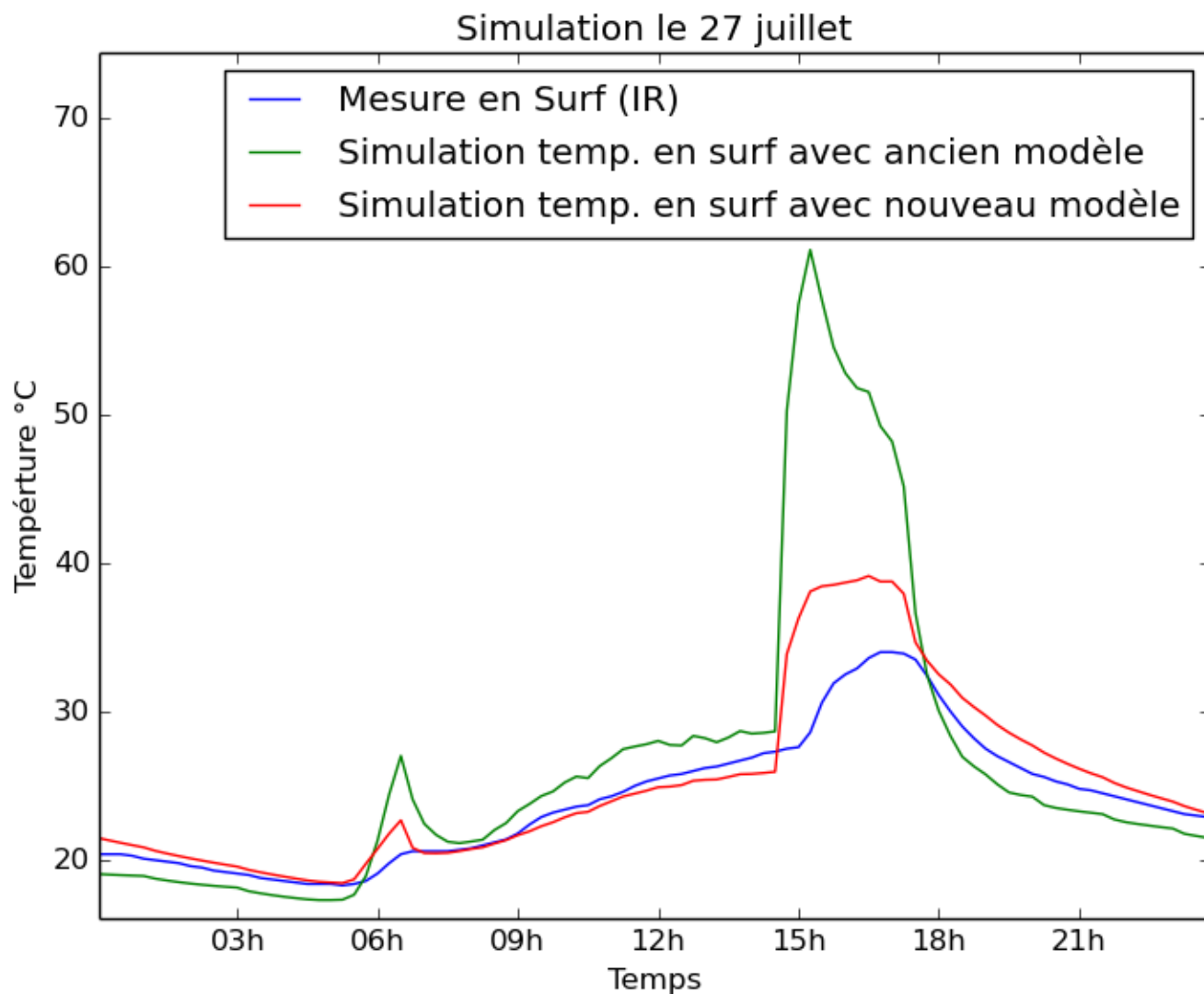
## Maquette de la rue de la Buire



# Température de surface simulée



# Comparaison entre l'ancien et le nouveau modèle



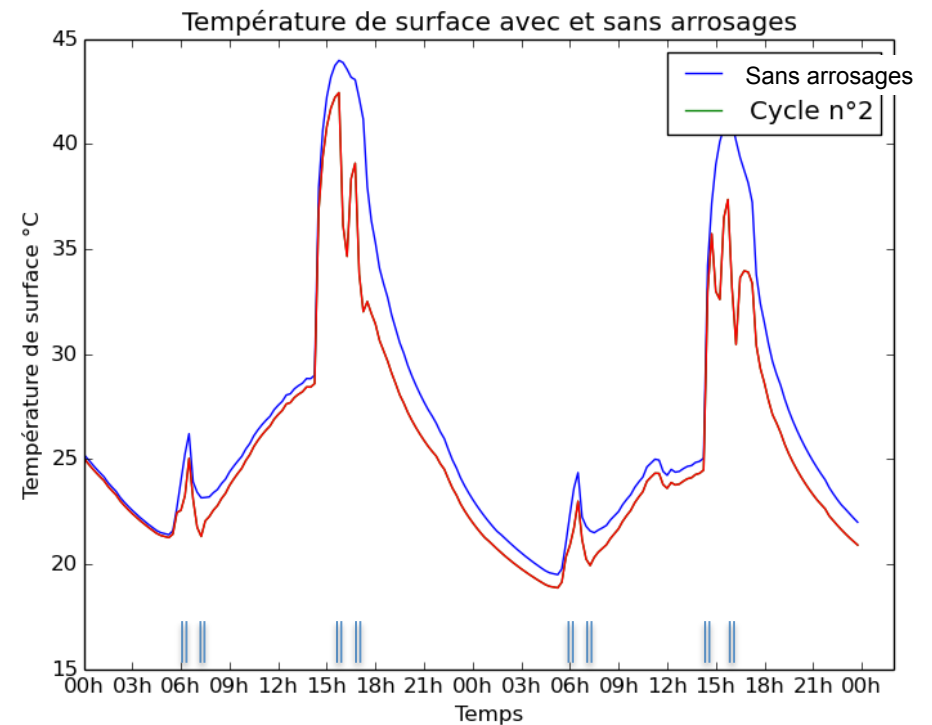
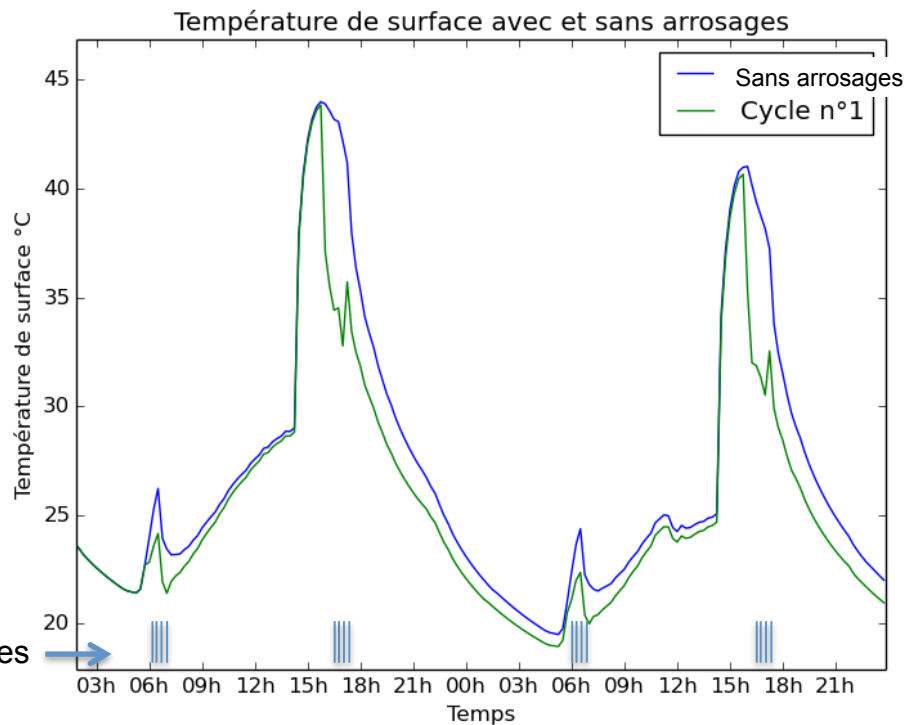
Modifications apportées au nouveau modèle:

- Discrétisation nodale
- Condition limite en profondeur
- Coefficient de convection

# Comparaison de la température simulée avec et sans arrosages

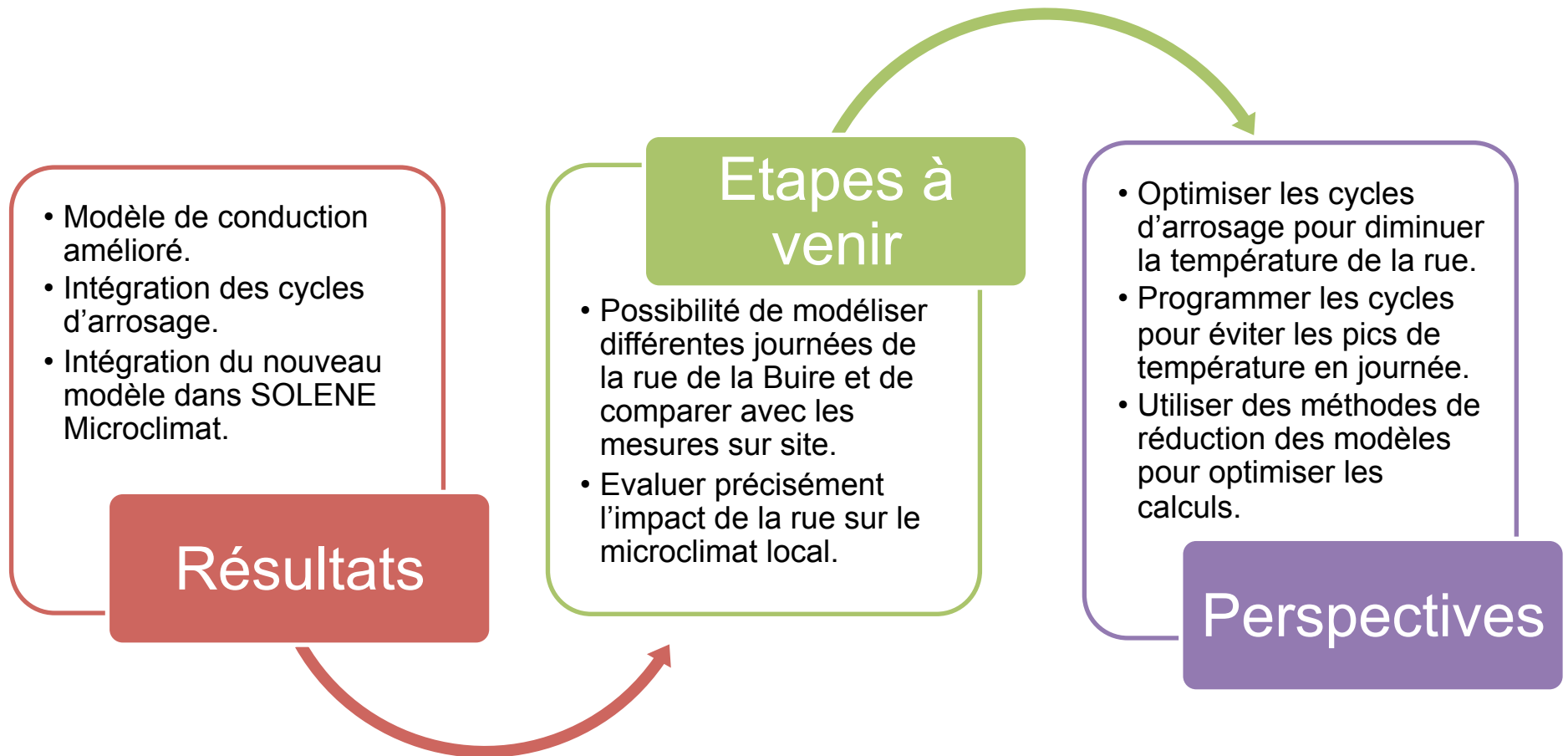
Cycle n°1: 1h d'évaporation à 6h et 16h

Cycle n°2: 1/2h d'évaporation à 6h, 7h, 15h, 16h.





# Conclusion



DES QUESTIONS ?

MERCI POUR VOTRE ATTENTION