

# L'îlot de chaleur urbain

## Outil simplifié d'estimation du risque d'échauffement urbain

Travaux de stage

### Contexte

Afin d'évaluer **le risque d'îlot de chaleur urbain**, plusieurs types d'outils sont utilisés, à différents stades du projet. L'outil développé ici est adapté à la prise de décision entre plusieurs variantes de projet à un stade **d'esquisse**.

Le modèle empirique développé par le bureau d'études E6 Consulting, SCORE ICU, répond à ces objectifs.

Le but de ce stage est de remettre en question l'outil SCORE ICU en le confrontant à un outil numérique précis, pour ensuite aboutir à des propositions d'améliorations.

### L'outil SCORE ICU

#### Les enjeux : caractérisation spatiale du risque d'ICU.

- Un score + une image.
- Rapide et simple d'utilisation, car pas de simulations lourdes ni de données météo.
- Utilisation à l'échelle du quartier ou du territoire.

#### Quels principes physiques derrière l'outil ?

- Classification empirique des matériaux, par des abaques.
- Pas de prise en compte de la morphologie et des effets du vent.
- Echauffement en journée : 14h à 16h.

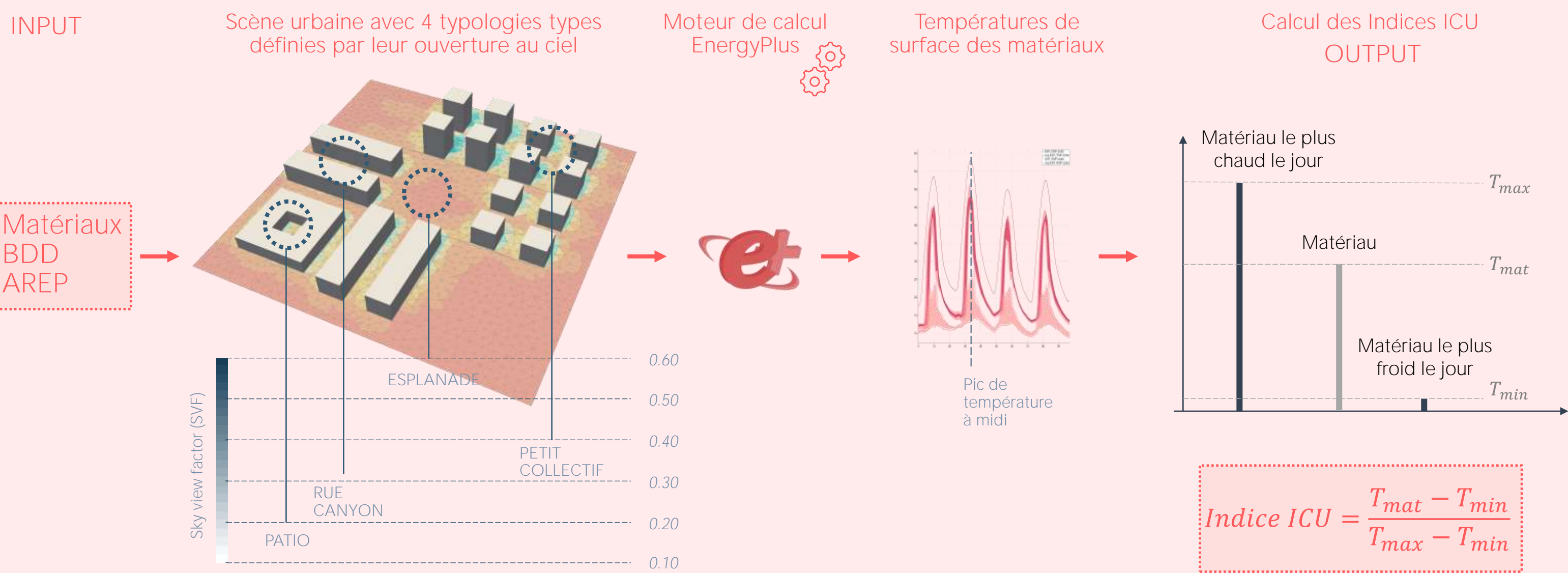
### Méthodologie

1. Confrontation des résultats de SCORE ICU et de l'outil L'hypercube.
2. Modification des coefficients, du classement des matériaux et de la prise en compte des ombres.
3. Analyse de pistes d'amélioration, étude des facteurs d'influence :
  - i. Les caractéristiques des matériaux (albédo, diffusivité,...).
  - ii. Les typologies de bâti (facteur de vue du ciel).
  - iii. La période de la journée : Indice ICU diurne et nocturne.
  - iv. La zone climatique.

### Modélisation

- Simulations sur une étude de cas théorique pour 10 matériaux types : asphalté, végétation, calcaire, zinc, eau, etc, et pour 4 typologies types : esplanade, petit collectif, rue canyon et patio.
- Températures à 12h en plein soleil et à **l'ombre**, et à 4h du matin pour la période nocturne, pour chaque typologie.
- Calcul des Indices ICU sous la forme d'une efficacité en prenant pour bornes la température du matériau le plus chaud à 12h, et la température du matériau le plus froid à 4h du matin, et ce toutes typologies confondues.

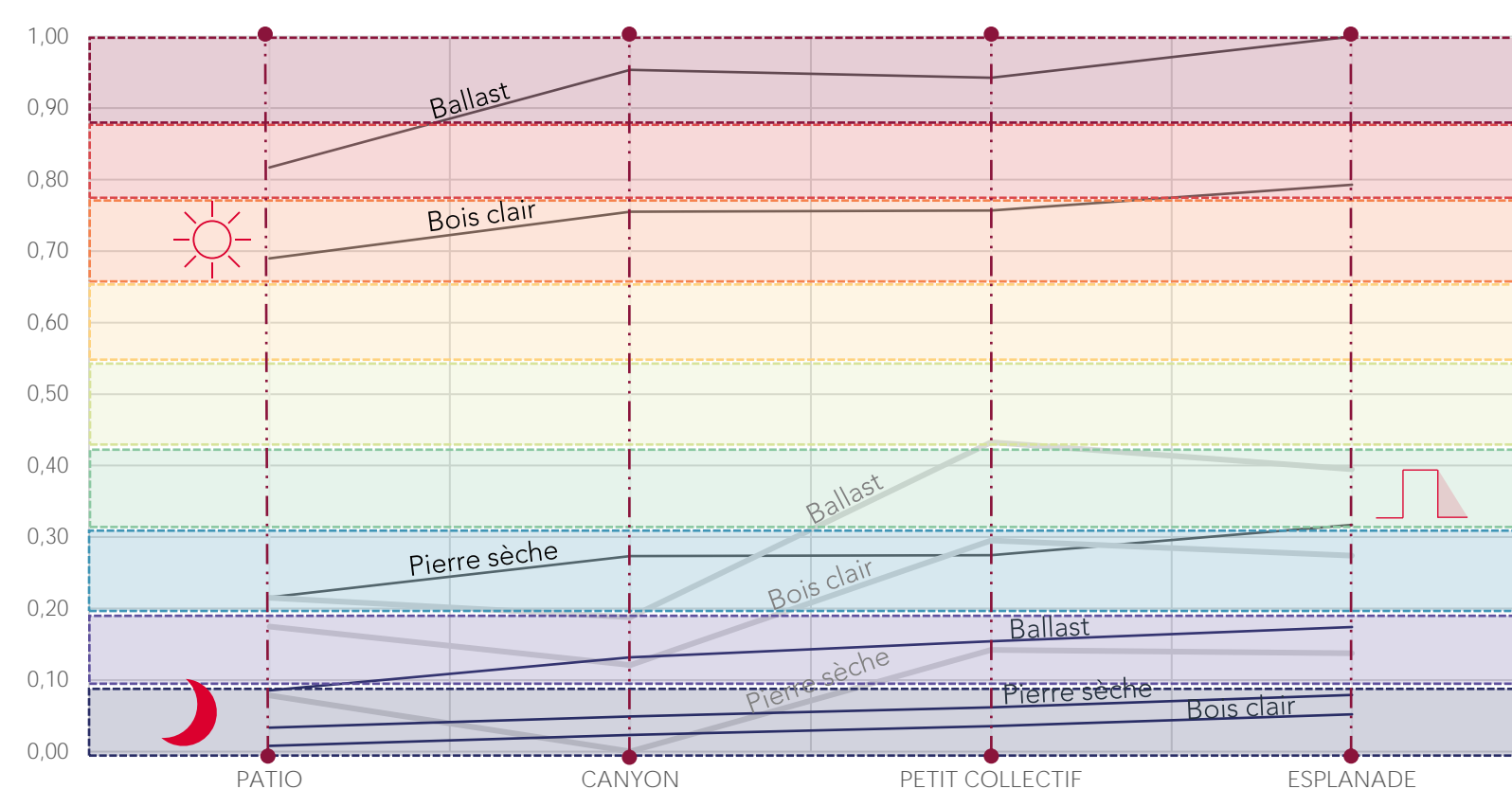
Étudiante	Astrid Ganswindt
Niveau d'études	Master 1
Spécialité	Architecture et Génie Climatique et Énergétique
Durée	12 semaines
Période	07.06.21 - 27.08.21
Entité AREP	L'hypercube
Tuteur.ice AREP	Edouard Walther Séverine Huet



### Résultats

L'étude des facteurs d'influence montre :

- i. Des catégories de matériaux ont été identifiées, relativement à leur albédo.
- ii. La prédominance de l'ensoleillement par rapport au piégeage du rayonnement nocturne. La piste d'Indices ICU nocturnes est écartée.
- iii. La typologie urbaine a un impact pour les échelles locales et est donc retenue.
- iv. La zone climatique a un impact sur les abaques. La différenciation des abaques par le climat est une piste potentielle d'amélioration. Une estimation (automatisée sur QGIS) du risque d'échauffement urbain d'un projet d'aménagement prenant en compte la typologie, l'ensoleillement et les matériaux est aujourd'hui possible, pour un climat tempéré.



Indice ICU pour 3 matériaux types, en fonction de 4 typologies

INPUT

Géométrie

Identification des zones par typologies, en fonction du SVF

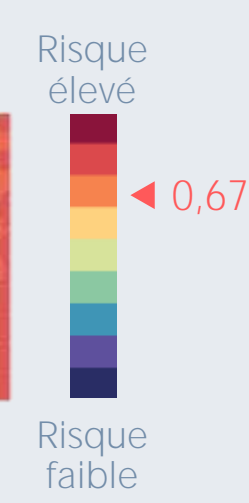
**QGIS**

Choix d'un tableau en fonction de la typologie (abaque)

Identification des zones ensoleillées, partiellement ombragées et ombragées

OUTPUT

Carte + Indice ICU



### EMC2B



#### Les bonnes pratiques

##### LE JOUR

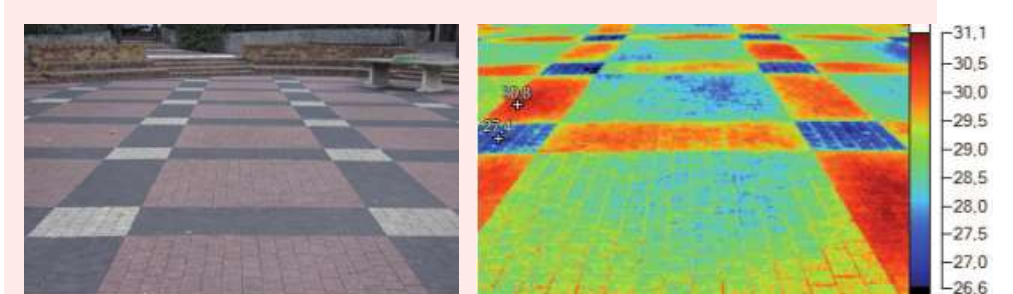
Privilégier une forme urbaine offrant des ombrages.

##### Au soleil

La **végétation et l'eau**, du fait de sa capacité à évapotranspirer, sont peu impactées par les variations de température, et reste donc fraîche en plein soleil.



Privilégier les matériaux clairs, à fort albédo, qui réfléchissent le rayonnement solaire et n'emmagasinent que peu de chaleur.



APUR - Les îlots de chaleur urbains à Paris, Cahier #1, Signature radiative d'un revêtement de sol

##### A l'ombre

Tout en continuant de privilégier la végétation et les matériaux à fort albédo, des matériaux à plus faible albédo peuvent être envisagés pour les zones majoritairement ombragées, car ils se refroidissent rapidement en l'absence de rayonnement solaire.

### A l'avenir

- Etude sur plusieurs climats.
- Etude plus fine de la végétation.
- Indices ICU jour / nuit.
- Prise en compte des matériaux des parois verticales.
- Ajout d'autres matériaux et typologies dans les tables.