



ThéoQuant
06/02/2019

Formes urbaines et ilots de chaleurs



Grand Dijon, 2014

Pour de meilleures relations entre climatologie urbaine et développement urbain

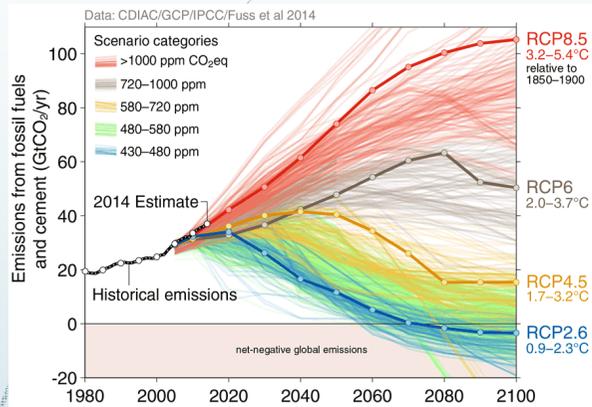
Intégration d'un modèle de développement urbain dans un modèle de simulation climatique urbain.

Directeur de thèse : THEVENIN Thomas
Co-directeur : RICHARD Yves (CRC)

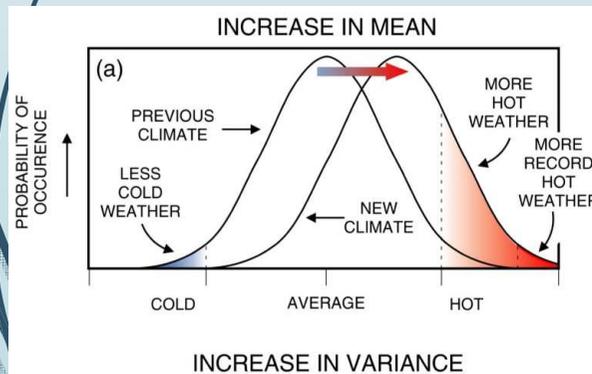
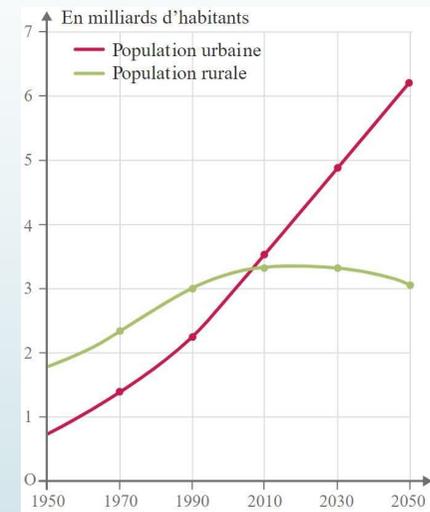


Thibaut VAIRET

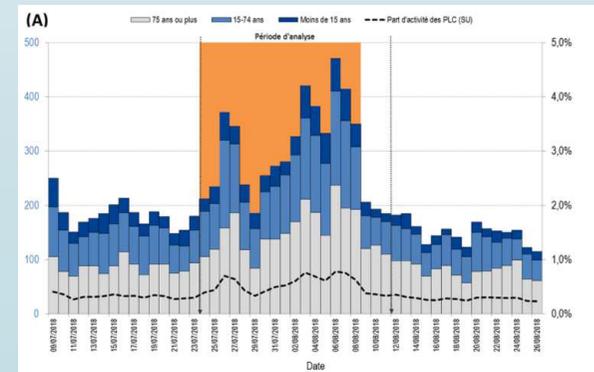
Rappel du contexte et des enjeux urbains, climatiques et sanitaires



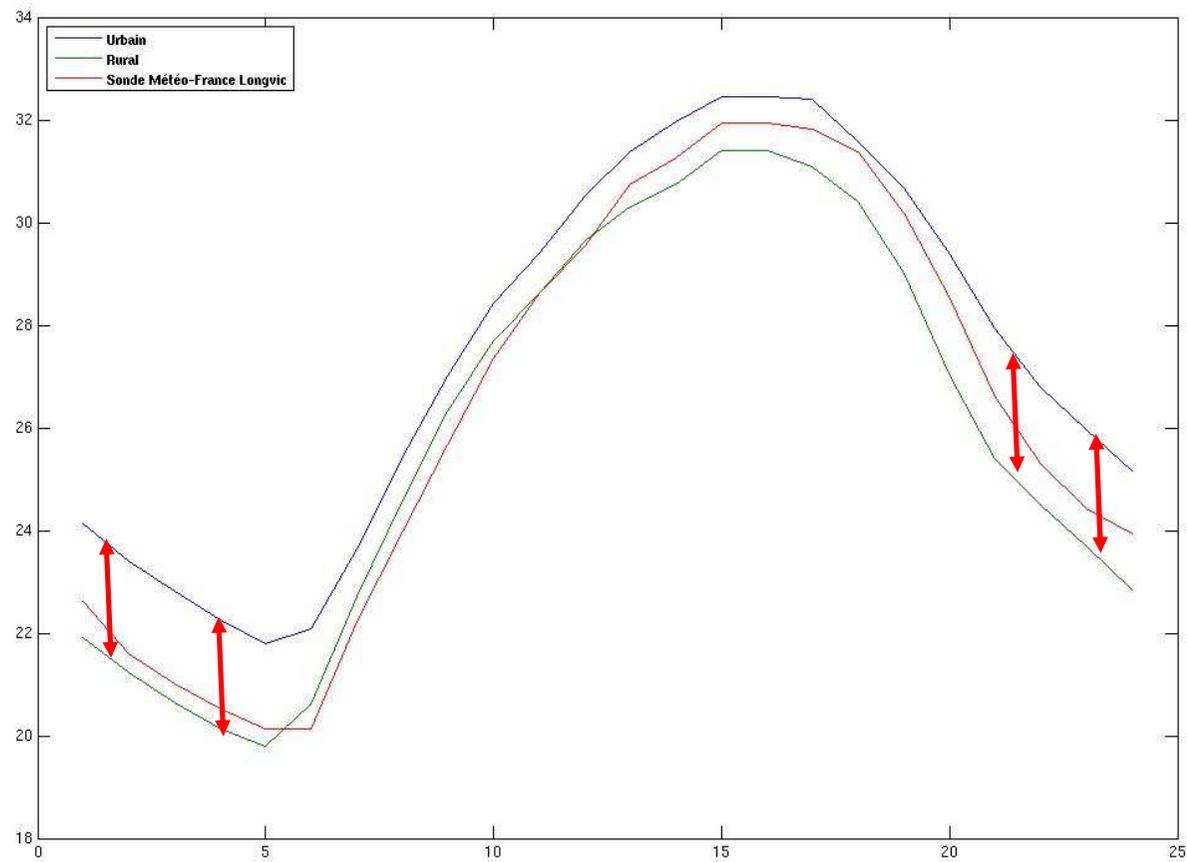
Augmentation des températures et des populations urbaines (IPCC, 2013; ONU, 2017)



Augmentation de l'intensité et la fréquence des épisodes caniculaires et du potentiel impact sur les populations. (Meehl et al., 2004; SantéGouv, 2018)

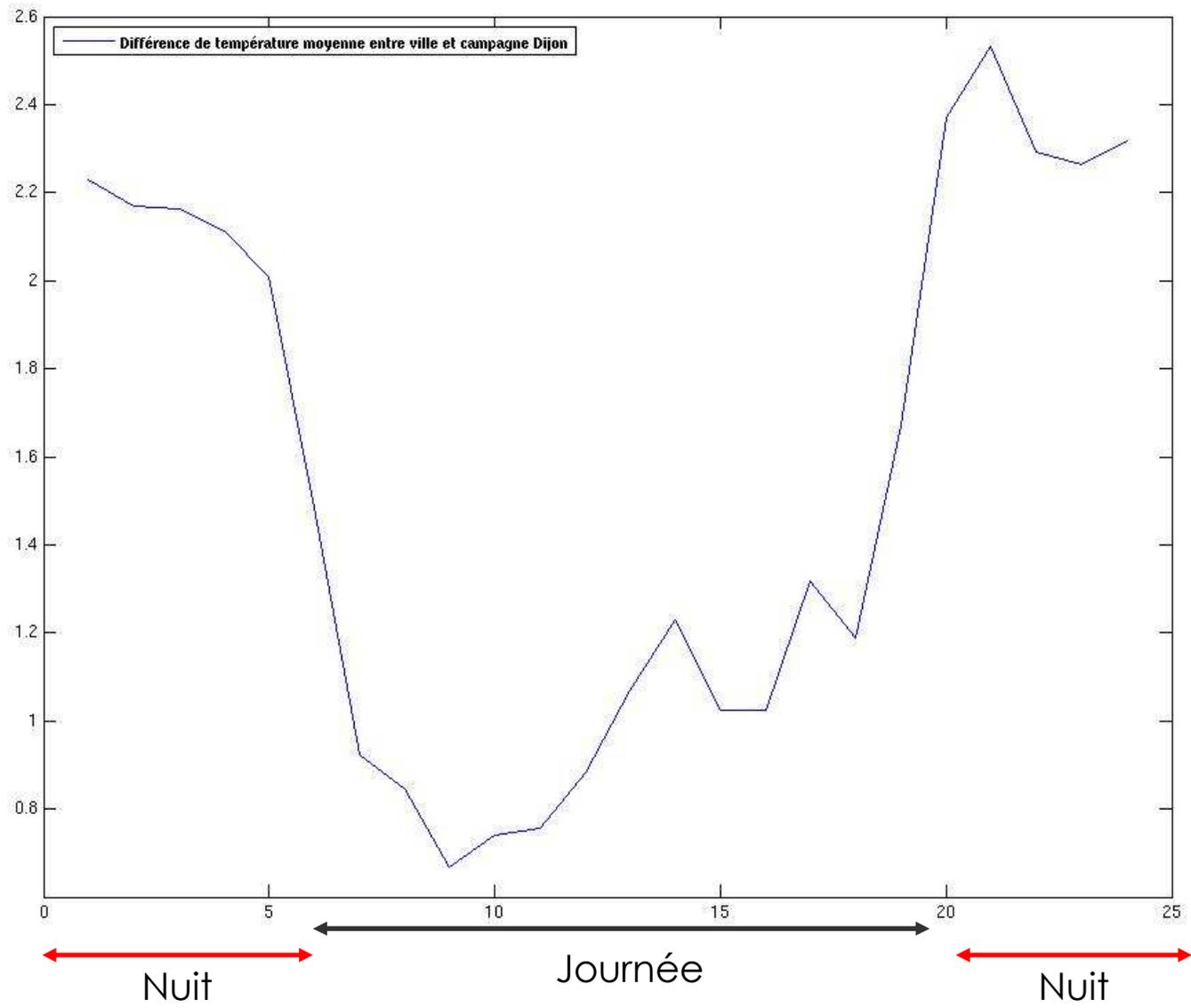


► **Ilot de chaleur urbain** : refroidissement nocturne moindre du milieu urbain comparé à sa campagne adjacente.



Vairet, 2018

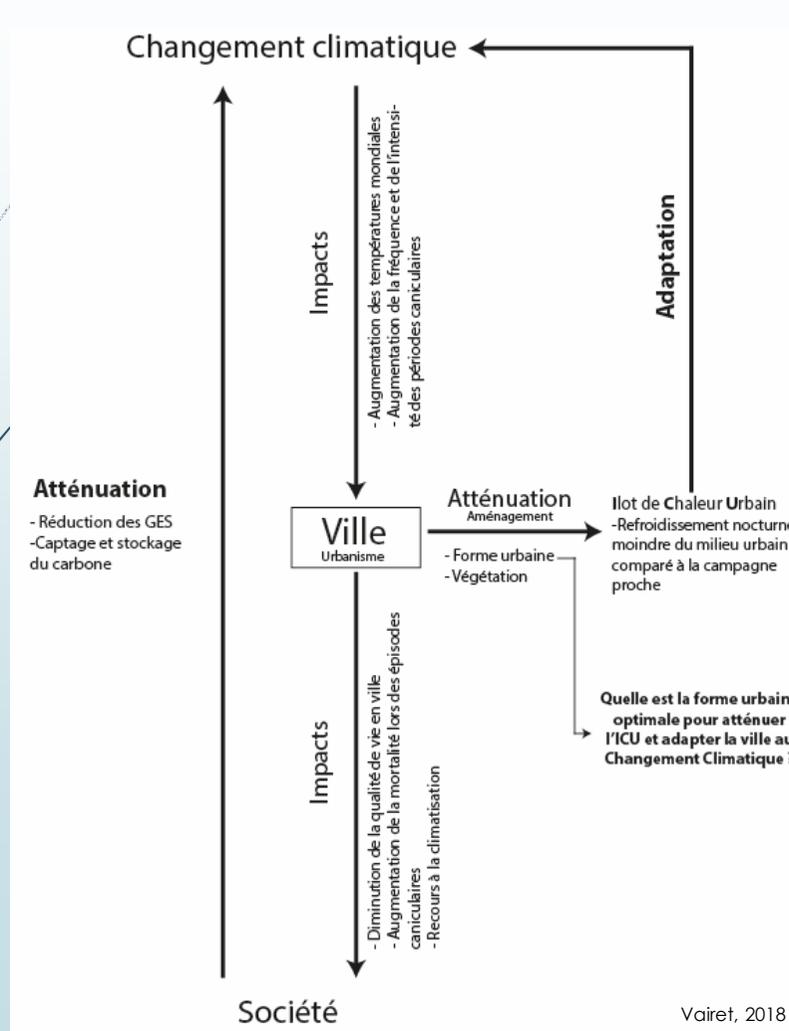
CYCLE DIURNE



Vauret, 2018

2/8 Ilot de chaleur

L'îlot de chaleur : atténuation et adaptation

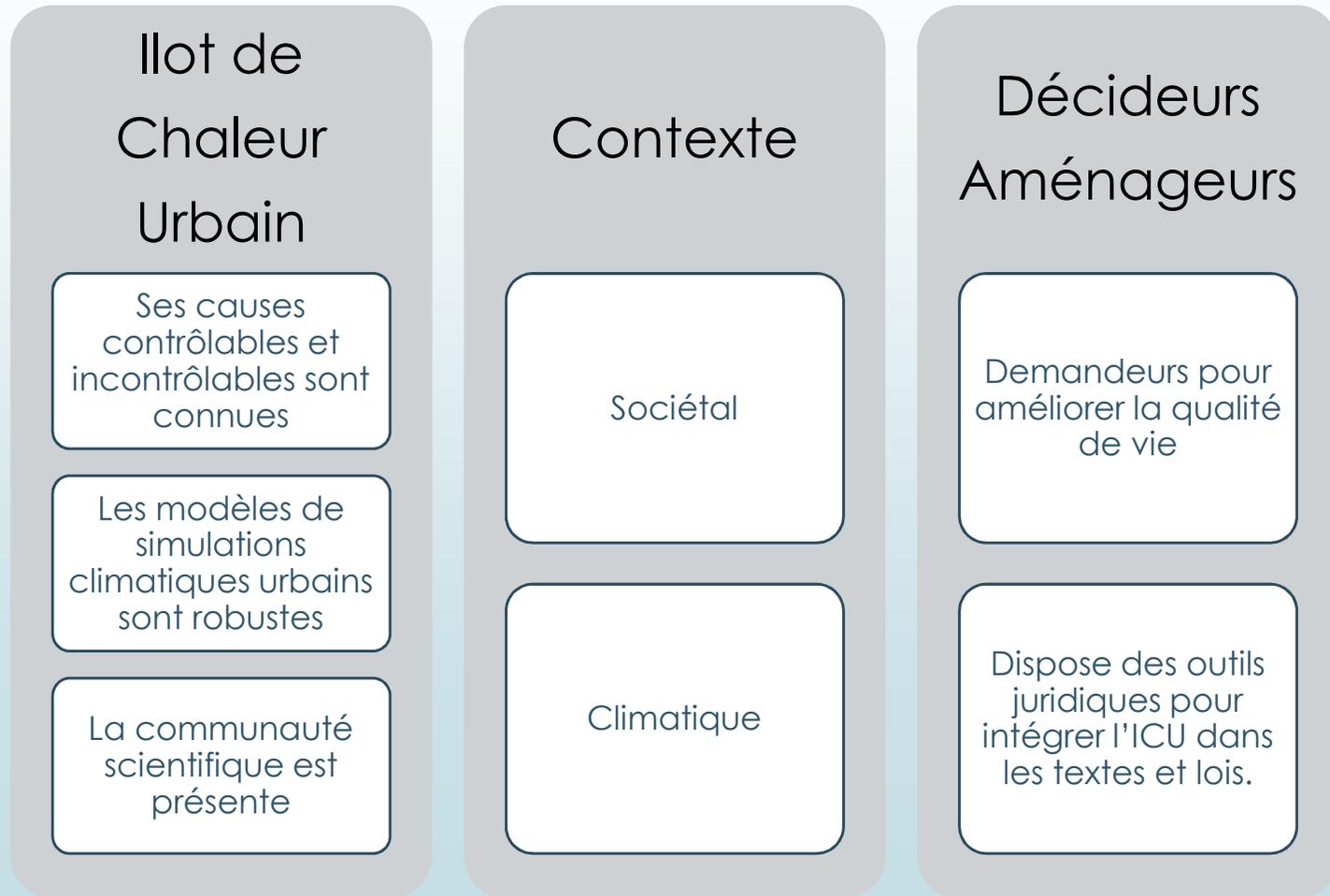


Adaptation au changement climatique à travers une atténuation du phénomène d'ICU
(Hunt et watkiss., 2011 ; Masson et al., 2013, 2014)

Comment intégrer l'ICU dans les pratiques d'aménagements ?

Comment concilier développement urbain et climat urbain ?

Ilot de chaleur urbain : un phénomène étudié





Pourquoi ?

- ▶ Aucune considération du phénomène d'ICU dans les textes et décisions juridiques (Lambert-Habib., 2013)

« Angle mort juridictionnel » (Brisepierre, 2011)

- ▶ Peu d'études scientifiques en relation avec des décideurs
- ▶ Relation entre communauté scientifique et instances décisionnelles pour l'amélioration du climat urbain (hors Qualité de l'Air) quasi-inexistante (Lambert-Habib., 2013)

Climatologues et aménageurs ... une amitié impossible ?

Phénomène complexe dans un système complexe (Masson et al., 2013)

Aucun acteur ne détient seul la solution (APUR, 2017)

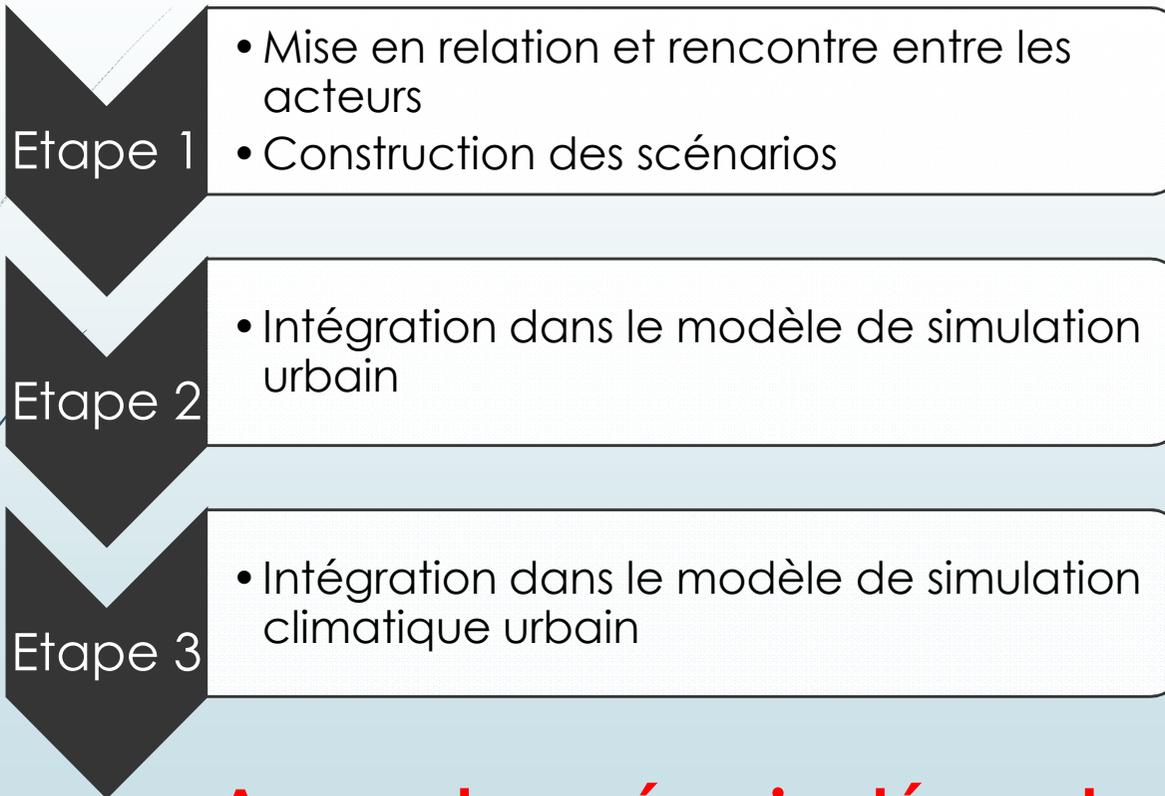
Il est **IMPOSSIBLE** pour un aménageur de prendre en main un modèle de climat

Vision temporelle et spatiale différente entre chercheurs et aménageurs

~~Actions~~

Préconisations

Approche systémique (Masson et al., 2014)



Les scénarios sont élaborés puis les logiciels de simulations s'adaptent

Approche scénario dépendante

Limites : - adaptation des logiciels de simulations urbains
- Temps de concertation

Approche proposée : **Modèle dépendante**

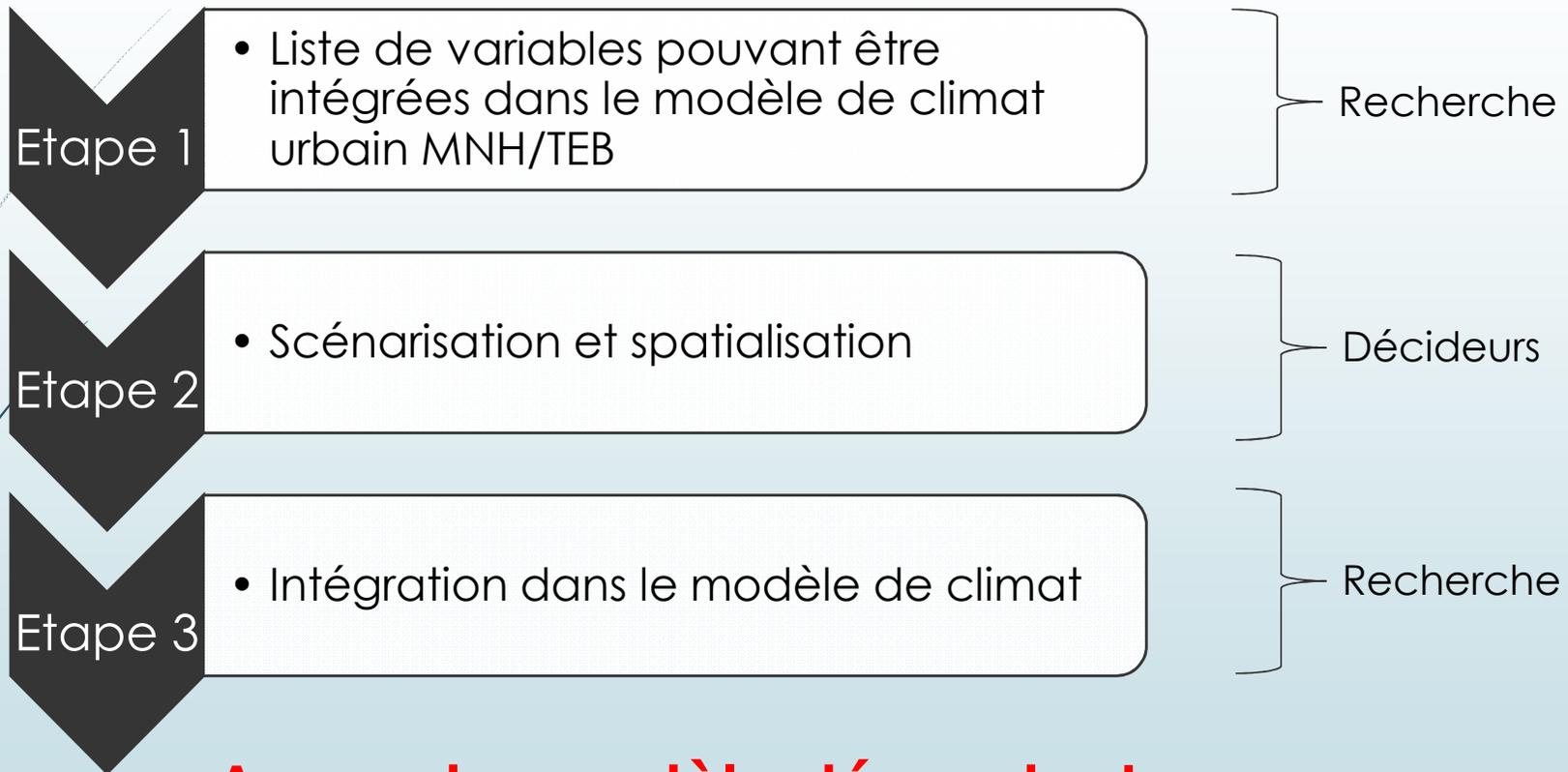
Permettre aux décideurs d'être « autonome » vis-à-vis des modèles

Gain de temps

Meilleure communication

Limites : Nombre de variable restreint

Approche proposée



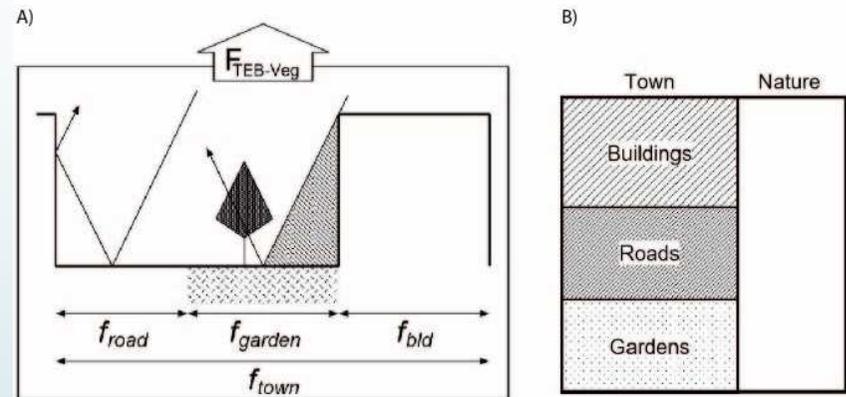
Approche modèle dépendante

Limites : Nombre de variable restreint

Liste de variables pouvant être intégrées dans le modèle de climat urbain MNH/TEB

Meso-NH : modèle climatique de recherche de météo-France

TEB : modèle climatique urbain de recherche de météo-France

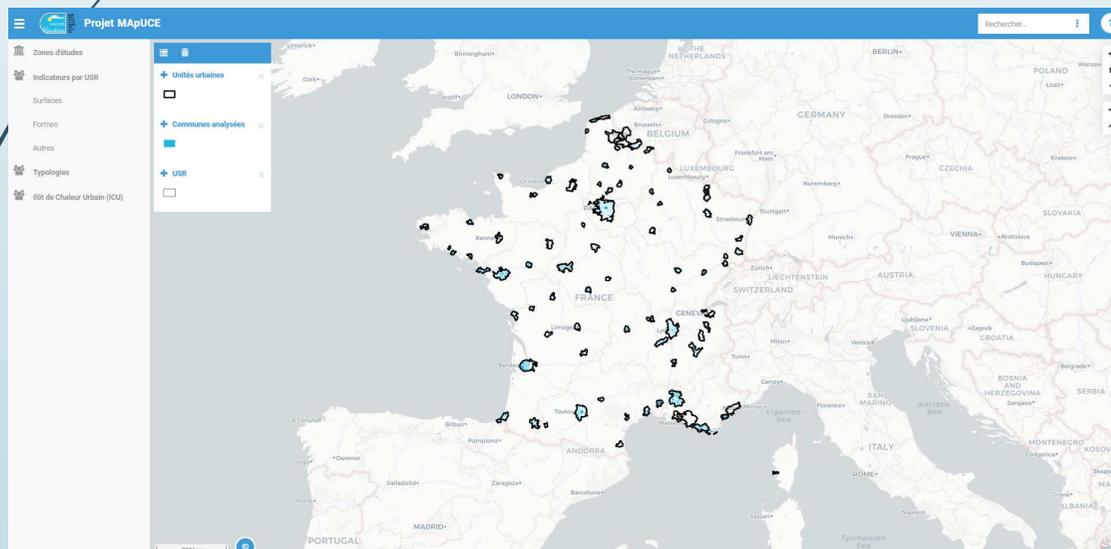


- Pourcentage de bâti
 - Pourcentage de végétation
 - Pourcentage de voirie
 - Hauteur
 - Type
 - Usage
 - Age
 - Surface rugosité
 - Ratio Surface Sol/ Surface de mur
- } = 1

Approche scénario-dépendante

Le projet **MApUCE** (Modélisation Appliquée et droit de l'Urbanisme : Climat urbain et Énergie), vise à intégrer dans les politiques urbaines et les documents juridiques les plus pertinents des données quantitatives de microclimat urbain, climat et énergie, dans une démarche applicable à toutes les villes de France.

Données en libre accès



<http://mapuce.orbisgis.org/>

Approche modèle-dépendante

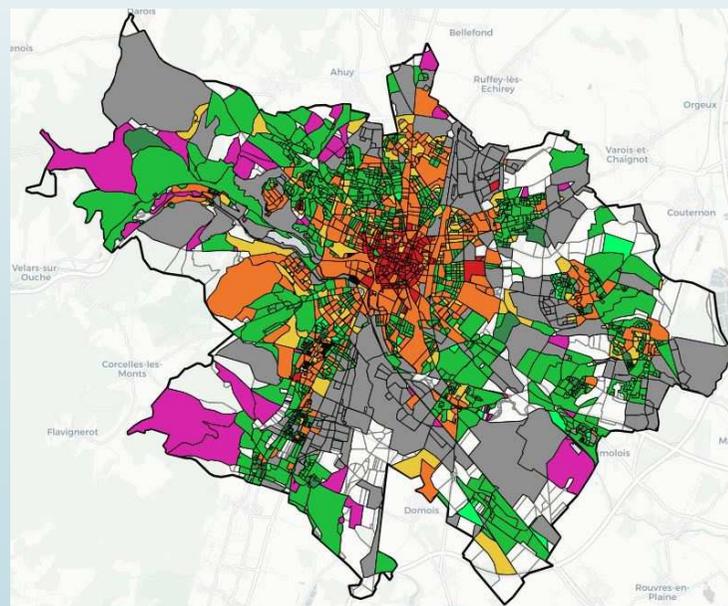
Colonne	Description
the_geom	géométrie de type polygone, dans le système de projection Lambert 93 (EPSG:2154)
pk_usr	identifiant unique de l'USR
code_insee	identifiant (Code INSEE) de la commune d'appartenance de l'USR
dcomiris	identifiant de l'IRIS d'appartenance de l'USR
insee_individus	Nombre d'habitants calculé par la somme de la part des cellules de la grille de l'INSEE intersectant les bâtiments de l'USR, proportionnellement à leur surface développée (nb_niv * surface (bâtiment), et seulement si le "pai_nature" du bâtiment est nul (hypothèse d'un bâtiment d'habitation)).
insee_menages	nombre de ménages résidant calculés par addition des parts de rectangles INSEE de 200 m intersectant l'USR
insee_men_coll	nombre de ménages en logement collectif calculés par addition des parts de rectangles INSEE de 200 m intersectant l'USR
insee_men_surf	surfaces cumulées des résidences principales (en mètres carrés) calculées par addition des parts de rectangles INSEE de 200 m intersectant l'USR
insee_surface_collectif	estimation de la surface de logement en collectif à partir des variables INSEE (=somme des insee_men_coll/insee_menages*insee_men_surf des surfaces de rectangles intersectés)
vegetation_surface	somme des surfaces de zone de végétation intersectant l'USR
route_surface	somme des surfaces de route intersectant l'USR
route_longueur	somme des longueurs de route intersectant l'USR
trottoir_longueur	somme des longueurs de trottoir de route intersectant l'USR
hydro_surface	somme des surfaces en eau intersectant l'USR
hydro_longueur	somme des longueurs de tronçon hydrographique intersectant l'USR
floor	somme des surfaces de plancher
floor_ratio	rapport entre la sommes des surfaces de plancher et la surface de l'USR
compac_mean_nw	moyenne non pondérée de la compacité des bâtiments
compac_mean_w	moyenne pondérée (par la surface des bâtiments) de la compacité des bâtiments
contig_mean	moyenne de la contiguïté des bâtiments
contig_std	écart-type de la contiguïté des bâtiments
main_dir_std	écart-type de la direction principale des bâtiments
h_mean	hauteur moyenne des bâtiments
h_std	écart-type de la hauteur des bâtiments

p_vol_ratio_mean	volume passif moyen
b_area	somme des surfaces de bâtiments
b_vol	somme des volumes de bâtiments
h_vol_m	moyenne des volumes de bâtiments
build_numb	nombre de bâtiments
min_m_dist	Minimum de la distance minimale entre les bâtiments de l'USR
mean_m_dist	Moyenne de la distance minimale entre les bâtiments de l'USR
mean_std_dist	Moyenne de l'écart-type des distances entre les bâtiments de l'USR
b_holes_area_mean	surface moyenne de trous dans les blocs de l'USR
b_std_h_mean	hauteur moyenne des blocs
b_m_nw_compacity	moyenne non pondérée de la compacité des blocs
b_m_w_compacity	moyenne pondérée (par la surface des blocs) de la compacité des blocs
b_std_compacity	écart-type de la compacité des blocs
dist_to_center	distance, en mètre, entre le centroïde de l'USR et celui de la commune d'appartenance
build_dens	densité surfacique de bâti
hydro_dens	densité surfacique de zone en eau
veget_dens	densité surfacique de zone de végétation
road_dens	densité surfacique de route
ext_env_area	somme des surfaces extérieures (libres, en contact avec l'air) des bâtiments
ba	pourcentage de "Bâtiment d'Activité" dans l'USR
bgh	pourcentage de "Bâtiment de Grande Hauteur" dans l'USR
icif	pourcentage d' "Immeuble Continu sur Ilôt Fermé" dans l'USR
icio	pourcentage d' "Immeuble Continu sur Ilôt Ouvert" dans l'USR
id	pourcentage d' "Immeuble Discontinu" dans l'USR
local	pourcentage de "Local" dans l'USR
pcif	pourcentage de "Pavillon Continu sur Ilôt Fermé" dans l'USR
pcio	pourcentage de "Pavillon Continu sur Ilôt Ouvert" dans l'USR
pd	pourcentage de "Pavillon Discontinu" dans l'USR
psc	pourcentage de "Pavillon Semi-Discontinu" dans l'USR
typo_maj	typologie majoritaire dans l'USR
typo_second	typologie secondaire dans l'USR

<http://mapuce.orbisgis.org/>

Approche modèle-dépendante

Le projet **MApUCE** (Modélisation Appliquée et droit de l'Urbanisme : Climat urbain et Énergie), vise à intégrer dans les politiques urbaines et les documents juridiques les plus pertinents des données quantitatives de microclimat urbain, climat et énergie, dans une démarche applicable à toutes les villes de France.



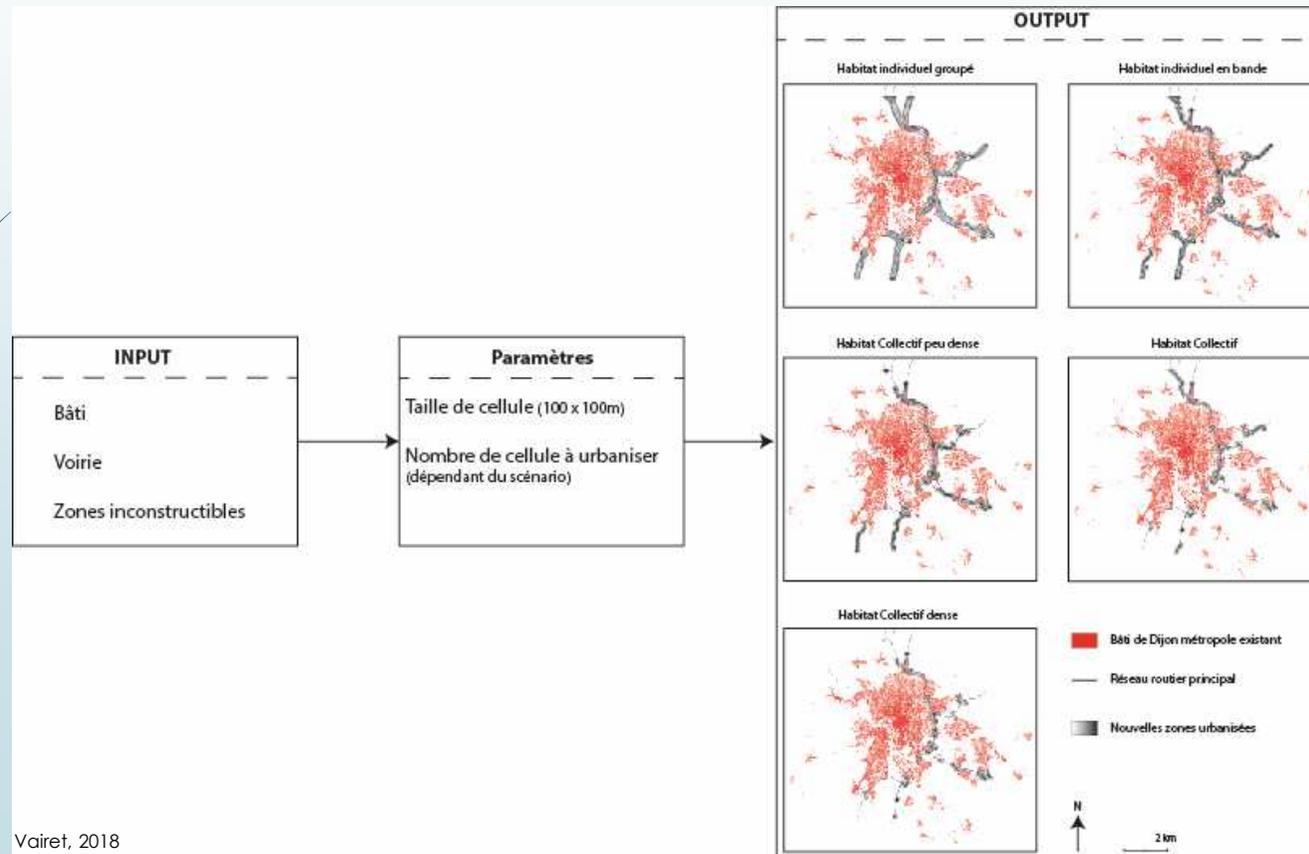
■	Batiment d'activite
■	Batiment de grande hauteur
■	Immeuble continu sur ilot ferme
■	Immeuble continu sur ilot ouvert
■	Immeuble discontinu
■	Local
■	Pavillon continu sur ilot ferme
■	Pavillon continu sur ilot ouvert
■	Pavillon discontinu
■	Pavillon semi-continu
□	Inconnu

<http://mapuce.orbisgis.org/>

Approche modèle-dépendante

Intégration du modèle de développement urbain

MUP-CITY



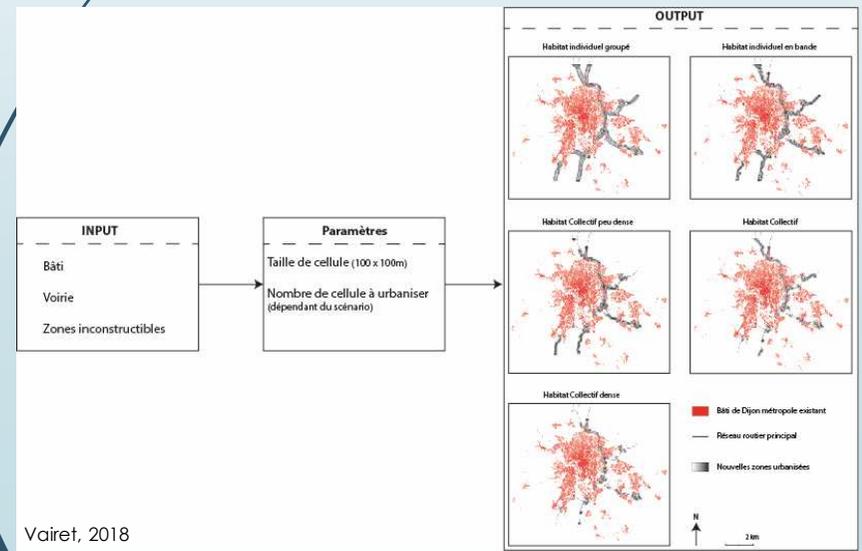
Vairet, 2018

Approche modèle-dépendante

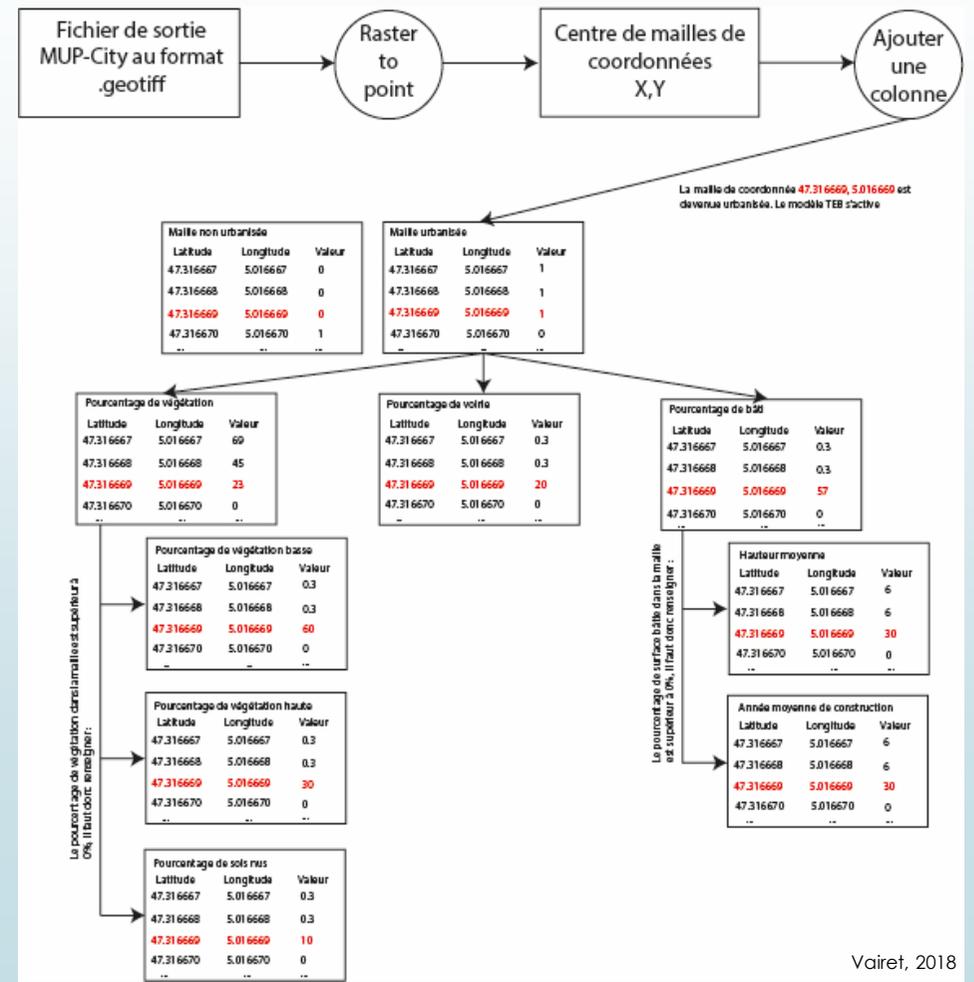
Intégration du modèle de développement urbain

MUP-CITY

Logiciel dédiée à l'identification de lieux où une urbanisation serait possible suivant un principe d'urbanisation fractale ou non pour des villes 100 000 à 1 000 000 d'habitants à partir du tissu urbain existant (Tannier et al., 2010).



Vaire, 2018



Vaire, 2018

Schéma de cohérence

- Une démarche qui s'intègre dans le **SCOT** (Lambert-Habib., 2016)
- Document d'**O**rientation et des **O**bjectifs (**DOO**)
- Rapport de présentation

L'analyse des "incidences notables prévisibles de la mise en œuvre d'actions sur le territoire."

Conclusion

► Méthode qui permet :

Gain de temps

Simplification

Décideurs qui sont aussi acteurs climatiques.

S'intègre dans les documents



8/8 Conclusion

Merci pour votre attention

Directeur de thèse : THEVENIN Thomas
Co-directeur : RICHARD Yves (CRC)

