

Scénarios de végétalisation de la ville de Nantes : évaluation énergétique, microclimatique et hydrologique

K. Chancibault¹, E. Bozonnet¹, I. Calmet¹, A. Lemonsu²,
M. Musy¹, F. Rodriguez¹

¹ L'UNAM-IRSTV, Nantes, France

² CNRM-GAME, Toulouse, France

© Vincent Callebaut

Contexte

- Urbanisation :
 - Cycle de l'eau : fréquence des crues, étiages
 - Bilan énergétique : ilot de chaleur urbain

- Projet VegDUD (ANR, 2010-2013)
 - Evaluation multidisciplinaire de l'introduction de la végétation en ville
 - Plusieurs communautés : acoustique, micro-climat urbain, thermique du bâtiment, hydrologie urbaine
 - Campagnes expérimentales (2010 et 2013)
 - Site d'étude: la Métropole de Nantes

Le projet VEGDUD

Végétation urbaine

- Un levier d'action pour contrebalancer les effets des évolutions urbaines ?

Hydrologie
Technique alternative à la gestion des eaux pluviales (Infiltration, rétention d'eau)



Bilan hydrique

Thermique du Bâtiment
Régulation de la température intérieure (Isolation, ombrage)



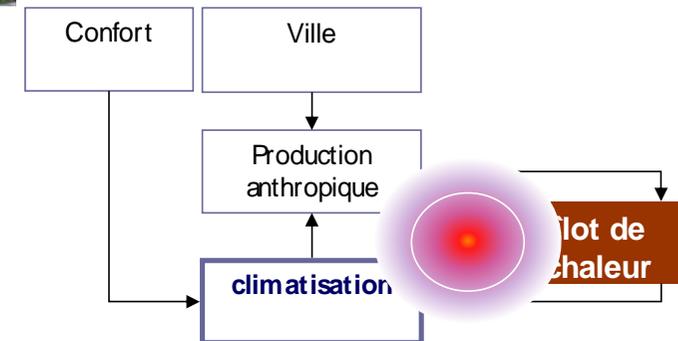
Demande énergétique et rejets anthropiques



Microclimatologie
Technique d'atténuation de l'ICU (Propriétés des surfaces, Evapotranspiration, vent dans la rue)



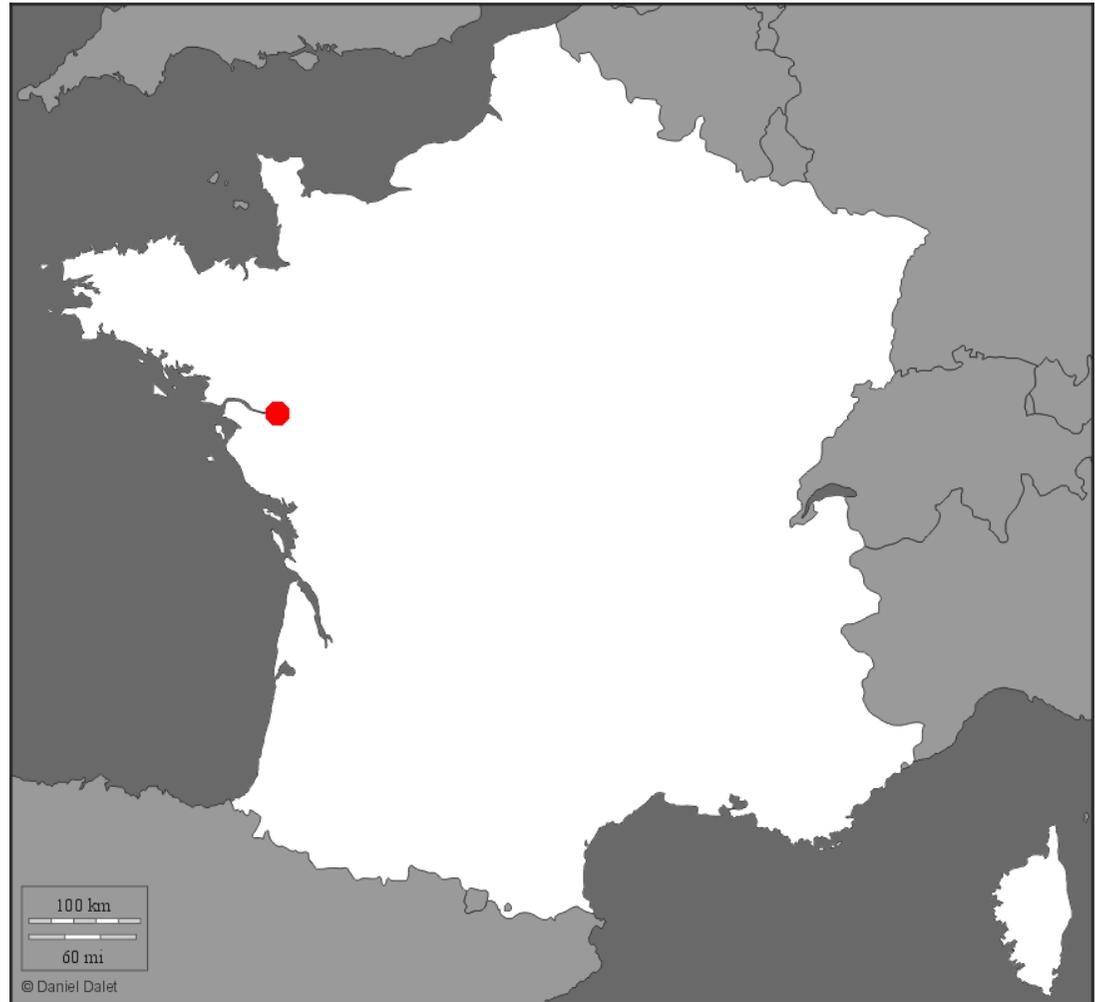
Bilan d'énergie



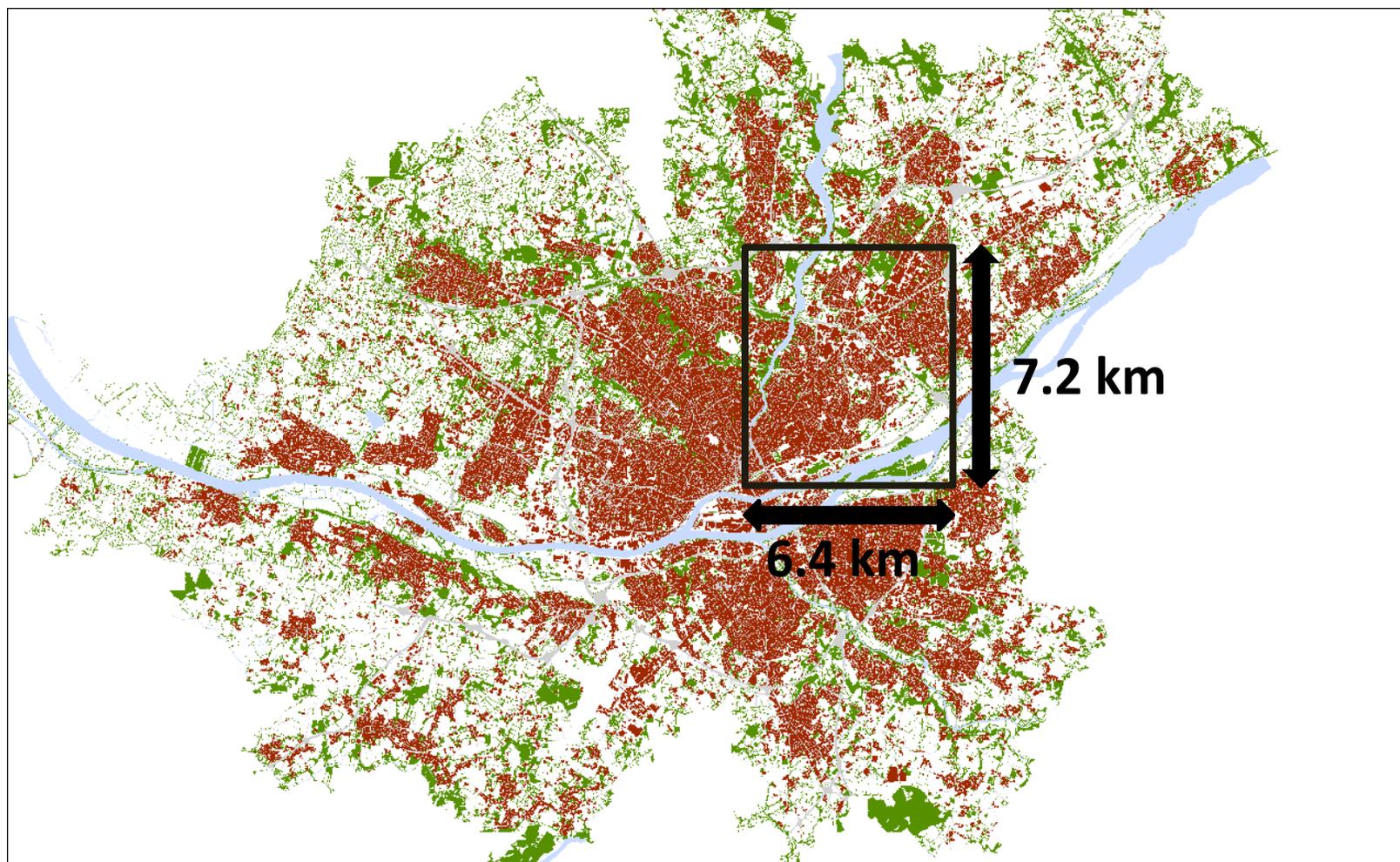
- Comprendre et modéliser son fonctionnement et ses impacts

Le projet VEGDUD: site d'étude

- Sur un domaine commun
 - ONEVU: bassin du Pin sec
 - Campagne expérimentale
- Différentes échelles
 - Bâti
 - Quartier/BV
 - Ville (secteur de ville)
- Scénarios de végétalisation
 - Dispositifs étudiés:
 - Murs végétalisés
 - Toitures végétalisées
 - Surfaces enherbées
 - Arbres
 - Noues



Le projet VEGDUD: site d'étude



Le projet VEGDUD: site d'étude

- Sur un domaine commun
 - ONEVU: bassin du Pin sec
 - Campagne expérimentale
- Différentes échelles
 - Bâti
 - Quartier/BV
 - Ville (secteur de ville)
- Scénarios de végétalisation
 - Dispositifs étudiés:
 - Murs végétalisés
 - Toitures végétalisées
 - Surfaces enherbées
 - Arbres
 - Noues



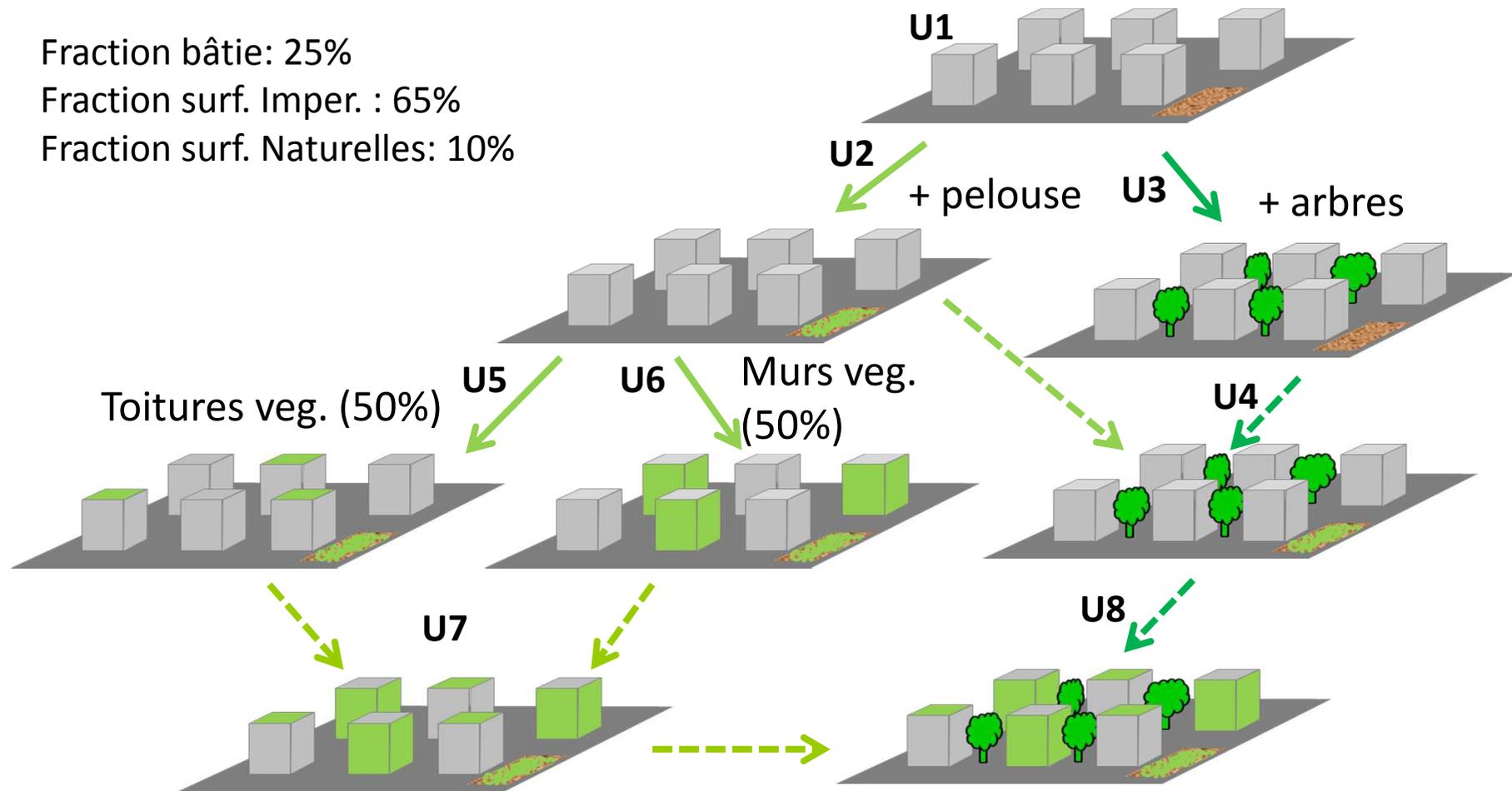
Le projet VEGDUD: principaux résultats

- Scénarios idéalisés de la canopée

Fraction bâtie: 25%

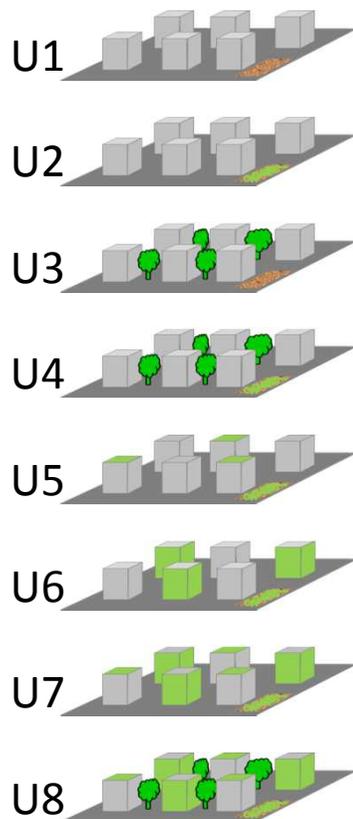
Fraction surf. Imper. : 65%

Fraction surf. Naturelles: 10%

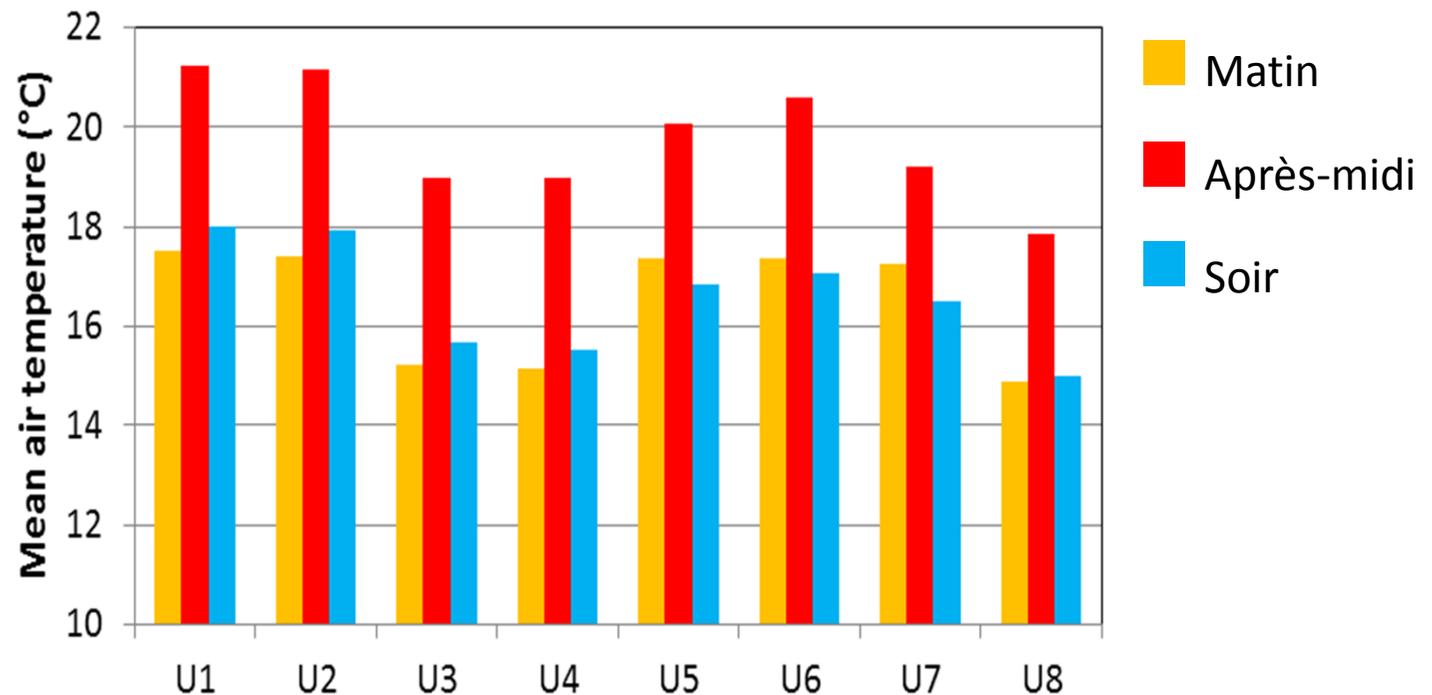


Le projet VEGDUD: principaux résultats

- Scénarios idéalisés de la canopée



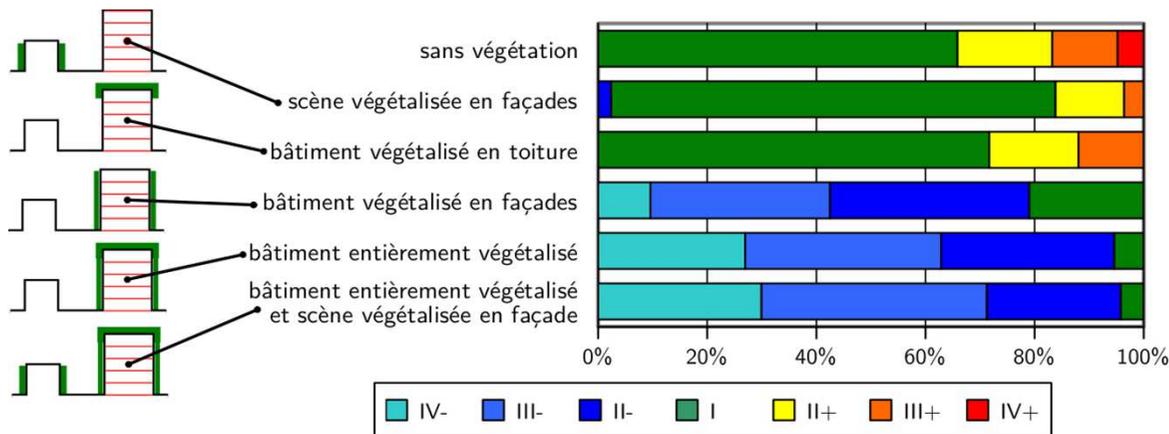
À 2m du sol



Le projet VEGDUD: principaux résultats

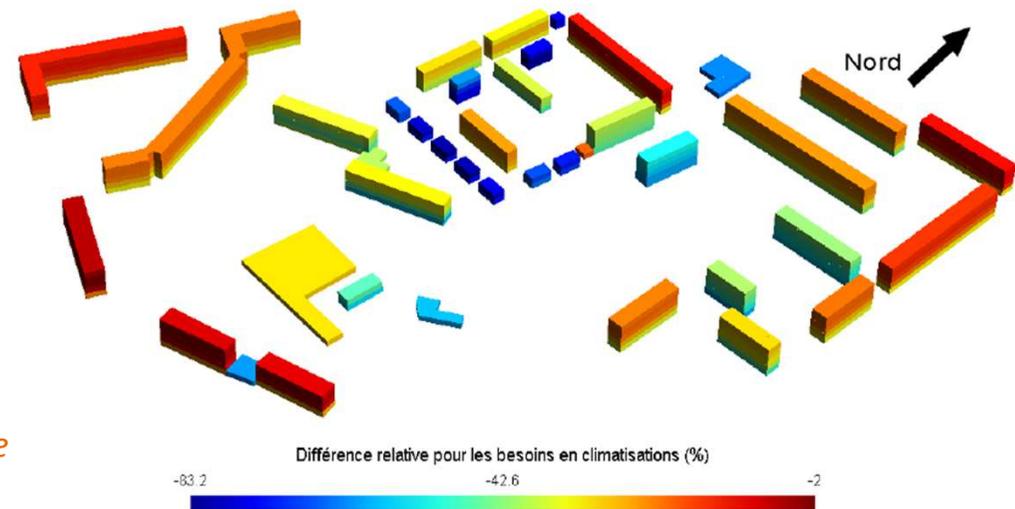
- Echelle de l'îlot, du quartier (Pin sec)

Impacts sur le confort intérieur



SOLENE-Microclimat

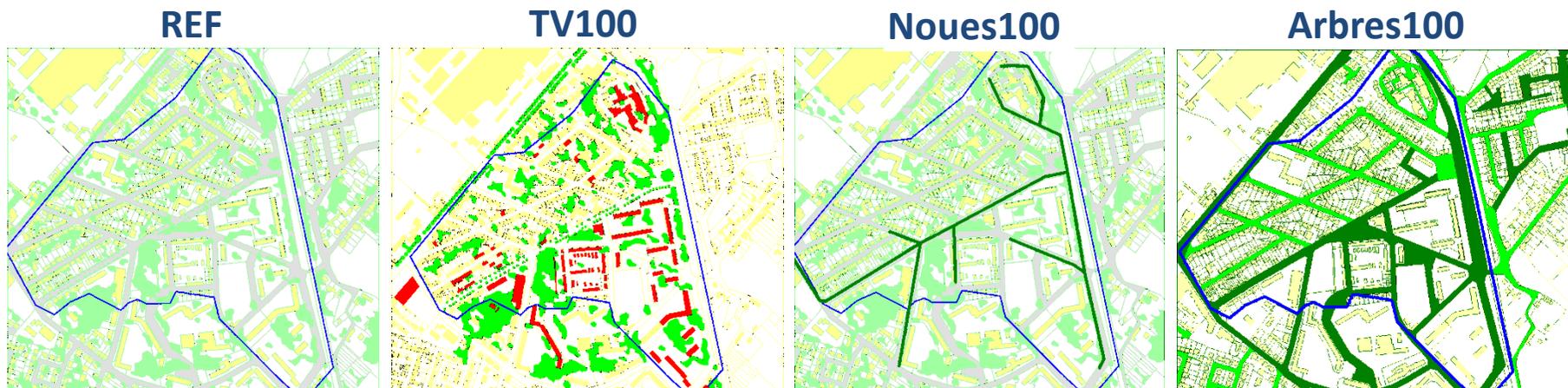
Impacts énergétiques (climatisation)



EnviBat-e

Le projet VEGDUD: principaux résultats

- Echelles du quartier (BV) : impacts hydrologiques



S TV = 8%

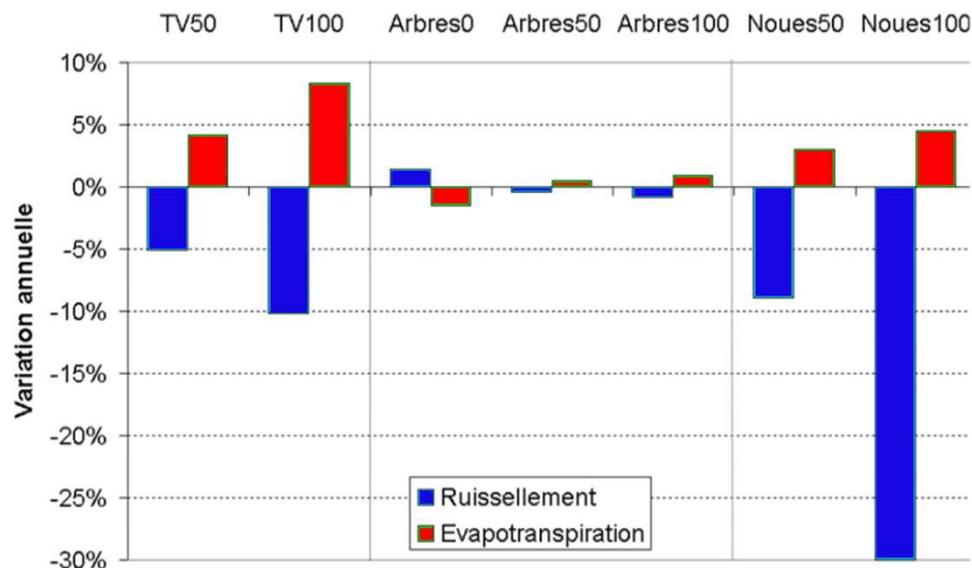
S Arbres tot = 18.5%

S Arbres voirie :

- REF = 3.5%

- Arbres100 = 8%

- Arbres0 = 0%

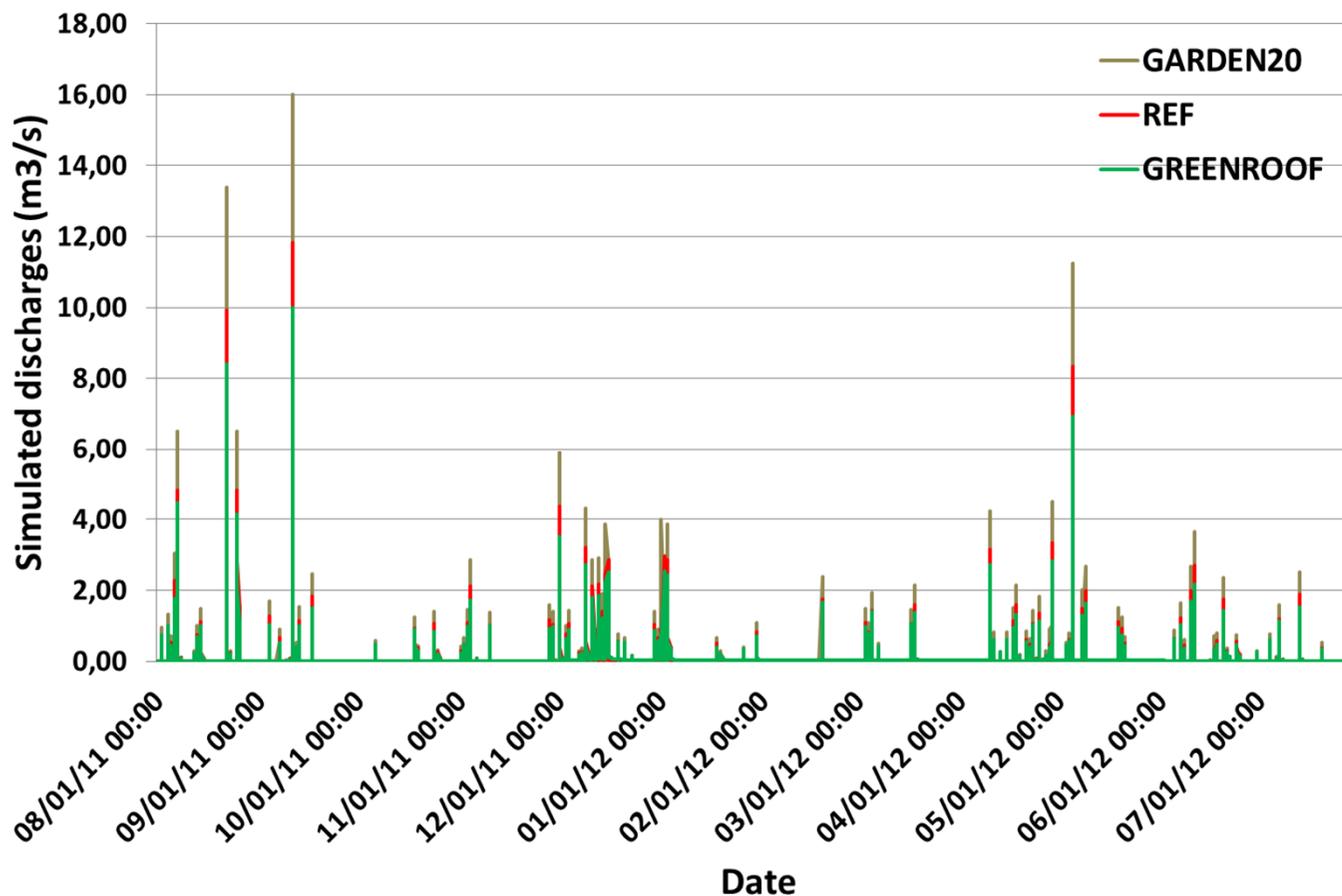


Modèle hydrologique URBS

Le projet VEGDUD: principaux résultats

- Echelle de la ville (secteur) : impacts micro-climatiques et hydrologiques

Débits bassin versant des Gohards (1^{er} août 2011-31 juillet 2012)

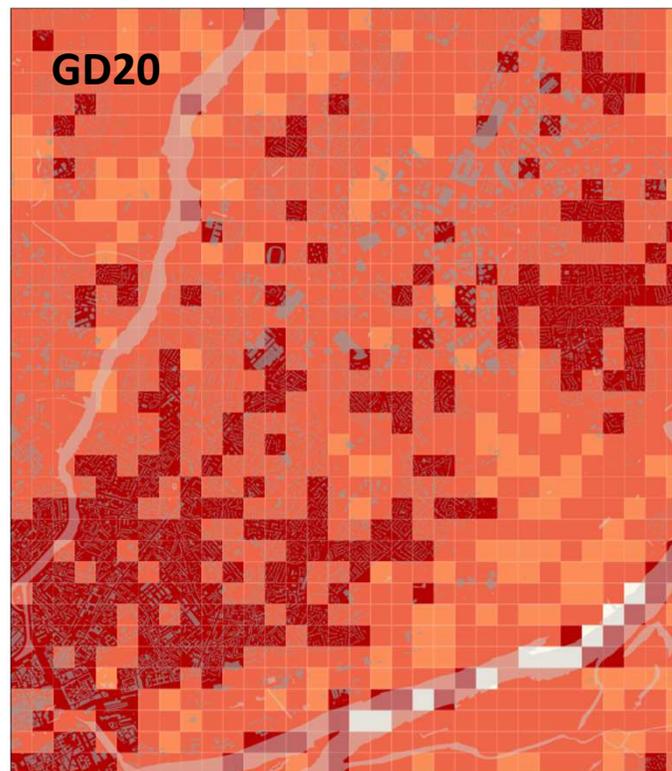
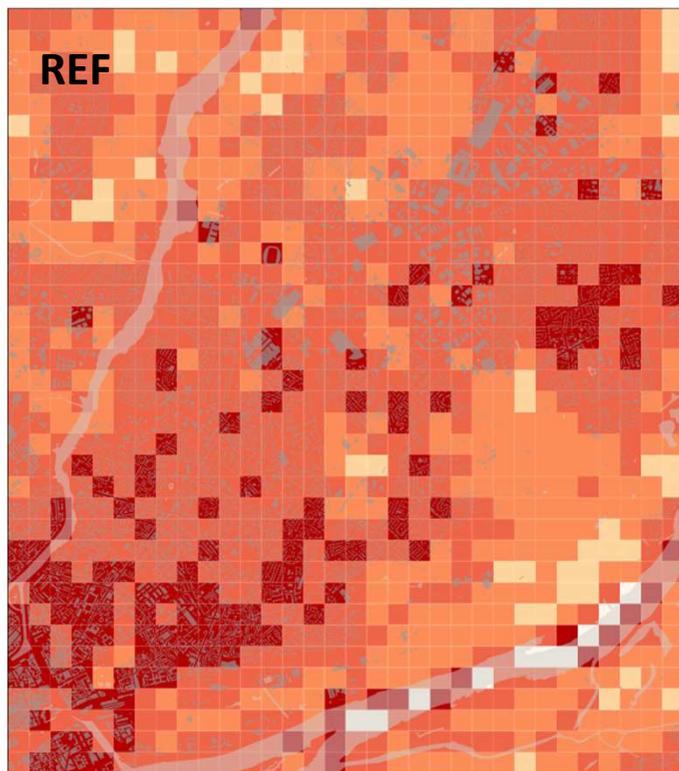


Écart en volume d'eau
ruisselée (% /REF)
GARDEN20=23%
GREENROOF=-6.5%

Modèle hydrologique TEB-
Hydro

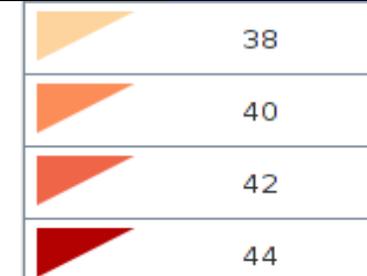
Le projet VEGDUD: principaux résultats

- Echelle de la ville (secteur) :
UTCI (Universal Thermal Climate Index)



25 juin 2012, 15h UTC, extérieur, à l'ombre

UTCI (°C) range	Stress Category
above +46	extreme heat stress
+38 to +46	very strong heat stress
+32 to +38	strong heat stress
+26 to +32	moderate heat stress
+9 to +26	no thermal stress
+9 to 0	slight cold stress
0 to -13	moderate cold stress
-13 to -27	strong cold stress
-27 to -40	very strong cold stress
below -40	extreme cold stress



Conclusions et perspectives

- Impact positif de la végétation en ville
 - Confort intérieur
 - Consommation énergétique (climatisation)
 - Confort extérieur
 - Limitation du ruissellement
- Vagues de chaleur:
 - Peuvent être atténuées par la végétation
 - Combinant diverses infrastructures
 - Attention sur les besoins en eau
- Perspectives
 - Vers des scénarios communs entre les disciplines
 - Scénarios réalistes d'adaptation au changement climatique
 - Évaluation hydro-climatique
 - Question de la ressource en eau: gestion de l'eau à l'échelle de l'année