

Quelles innovations pour la gestion durable des eaux pluviales en milieu urbain ?

Colloque national

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Détermination de l'occupation du sol à partir des données géographiques disponibles

J. Bouffier*, A. Poirier**, S. Rucquoi*, A. Mosset**, K. Chancibault**

*CETE-SO

**LUNAM-Université, IFSTTAR, Nantes



INTRODUCTION

- Disponibilité des données géographiques
 - Sources des données brutes : satellite, avion
 - Types de données: visibles, multispectrales, hyperspectrales, radar
 - Bases de données : différentes échelles, résolutions spatiales

- Utilisateurs
 - Collectivités : gestion du territoire
 - Chercheurs, bureaux d'étude (études d'impact : hydrologie, climat urbain, énergétique, planification urbaine, ...)

QUESTIONS LIEES A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

- Taxe pluviale (basée sur la surface imperméabilisée des parcelles)
 - Données actuellement disponibles suffisantes, précises ?
 - Calcul de la surface imperméabilisée à l'échelle de la parcelle à partir des données satellite à très haute résolution spatiale (submétrique)?

- Modélisation hydrologique
 - Les modèles sont-ils sensibles à la résolution et/ou au type de données d'occupation du sol?
 - Les modèles sont-ils adaptés aux nouvelles données géographiques disponibles?

PLAN

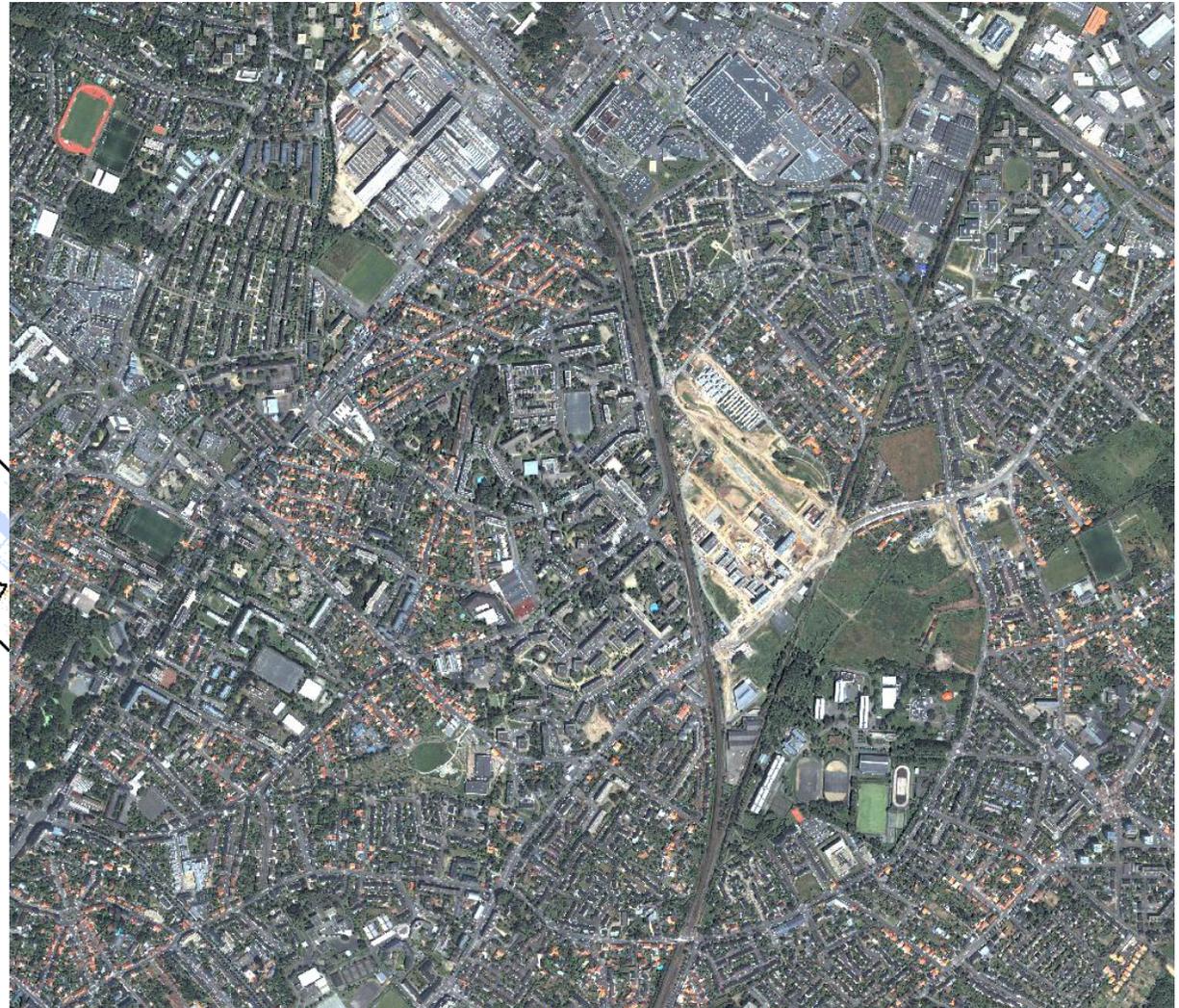
- **Taxe pluviale: calcul de la surface imperméabilisée à la parcelle sur le bassin du Pin Sec**
 - Domaine étudié et données utilisées
 - Méthodologie
 - Evaluation

- **Sensibilité du modèle ISBA-TOPMODEL aux données d'ocs: application sur le bassin de la Chézine**
 - Fonctionnement du modèle ISBA-TOPMODEL
 - Domaine étudié et bases de données utilisées
 - Analyse préliminaire des résultats

- **Conclusions/Perspectives**

TAXE PLUVIALE

□ Domaine étudié:



Extrait d'image satellite
Quickbird sur le bassin
versant du Pin Sec
(Nantes)

Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

TAXE PLUVIALE

□ Domaine étudié

□ Données utilisées

– Besoins:

- surfaces imperméabilisées = toitures, voiries
- Surface minimale: 20m² => échelle de la parcelle

➤ Images satellites à très haute résolution: canaux visibles et canal infra-rouge (surf. végétalisées vs artificielles)

➤ Image Quickbird du 17 juin 2009

- Image fusionnée (Gram-Schmidt)
- 4 bandes radio. : bleu, vert, rouge, PIR
- Résolution : 0.6m

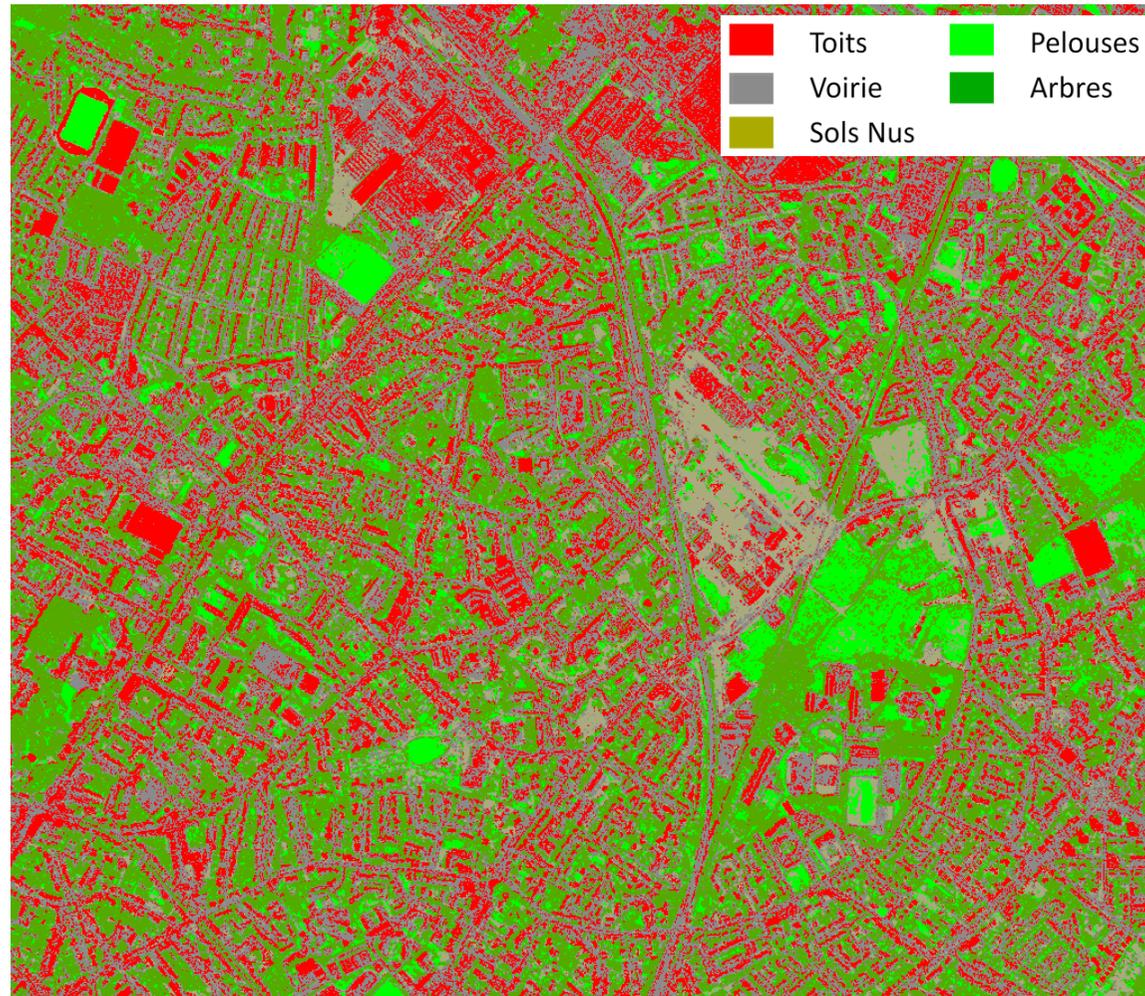
TAXE PLUVIALE

□ Méthodologie

- Extraction de l'information de l'image : surfaces imperméabilisées / parcelle
 - méthode automatique : QGis et Orféo Tool Box
 - ➔ 25 classes agglomérées en 5 classes (toitures, voiries, arbres, pelouses, sol nu)
 - ➔ 2 classes : surfaces imperméables / perméables
 - agrégation / parcelle : fraction relative et surface absolue
- Evaluation par comparaison avec « référence »
 - Référence : BDU Nantes Métropole (2008)
 - Couches bâti et emprise de la voirie
 - Cadastre

TAXE PLUVIALE

❑ Résultats traitement automatique : 5 classes



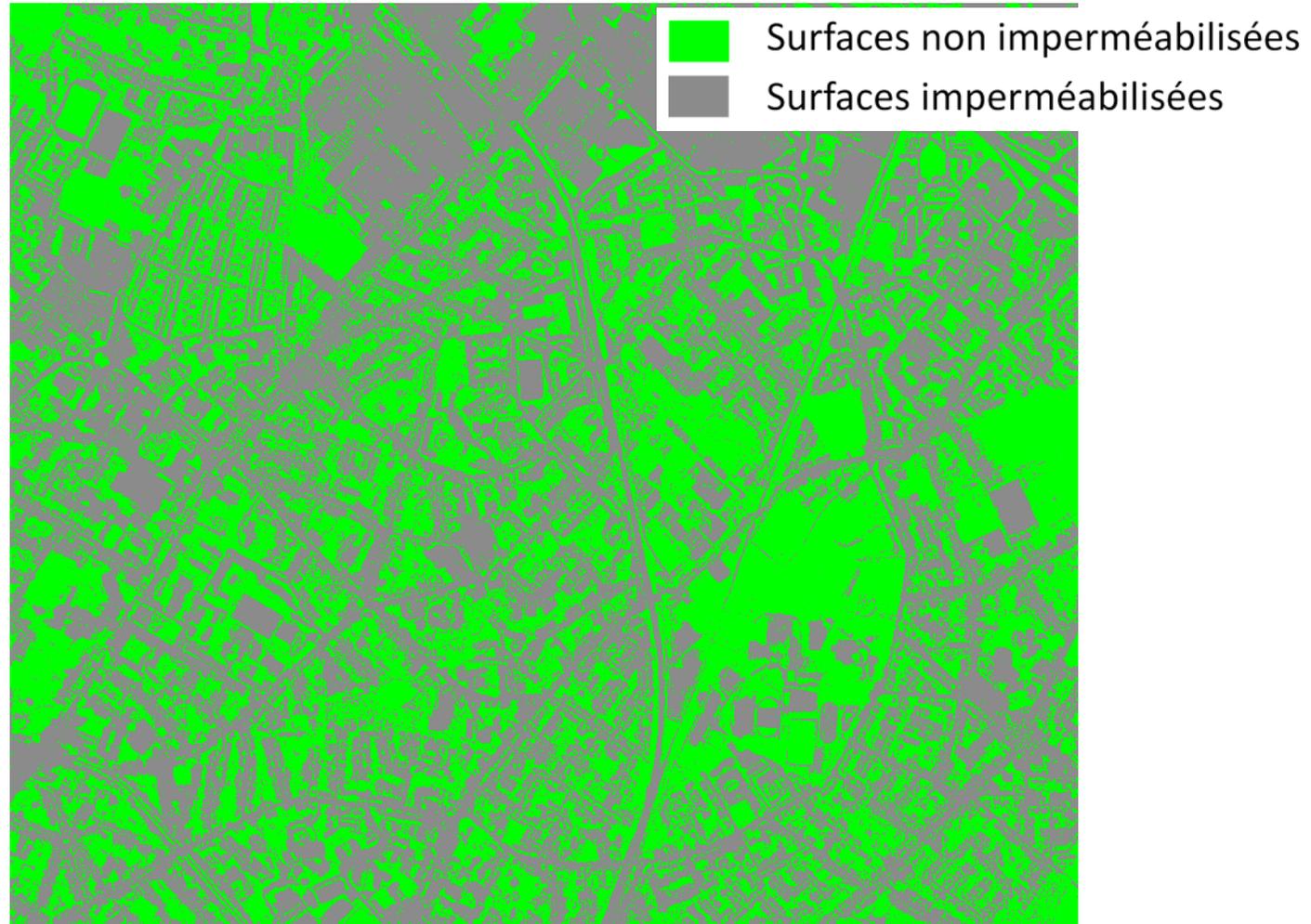
Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

TAXE PLUVIALE

❑ Résultats traitement automatique : 2 classes



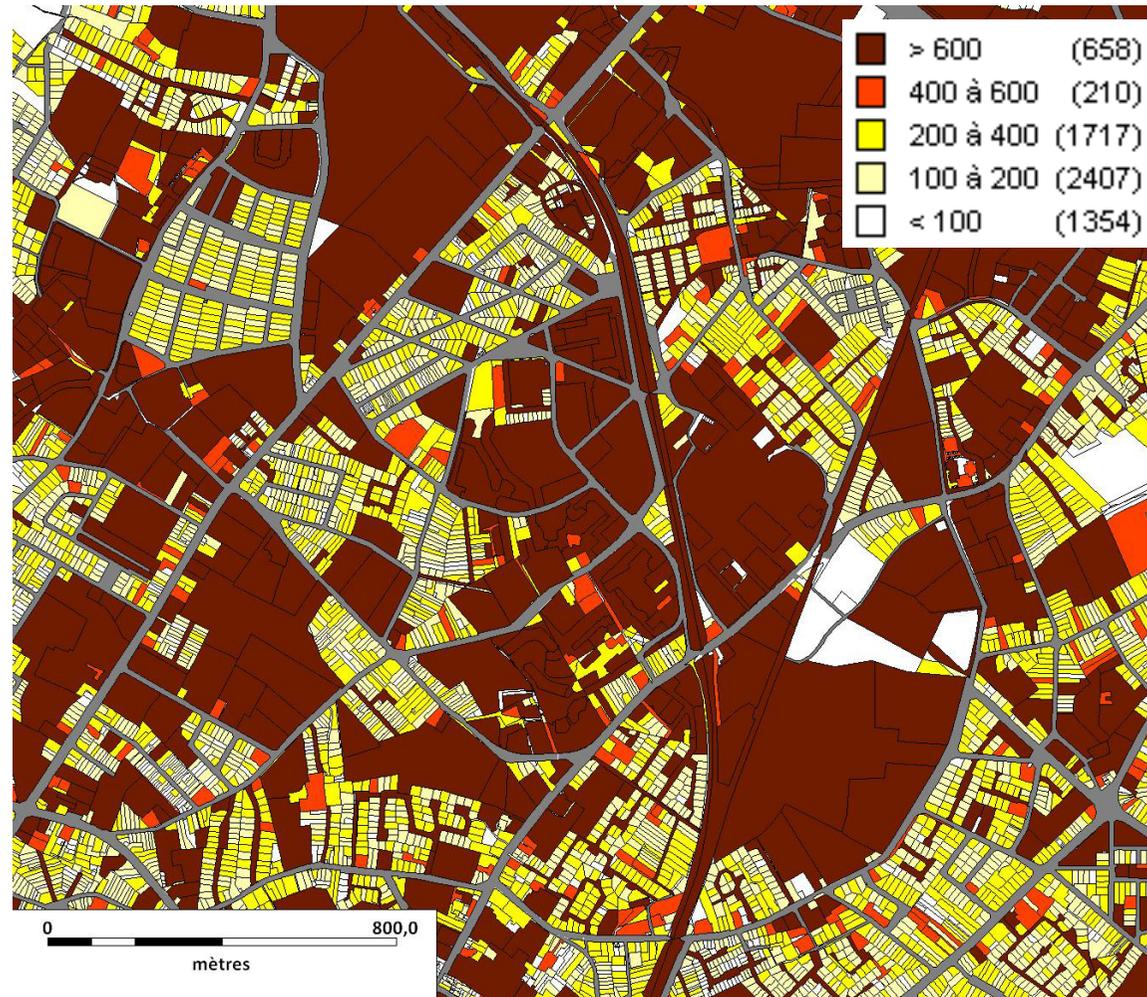
Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

TAXE PLUVIALE

□ Résultats : surface imp. / parcelle



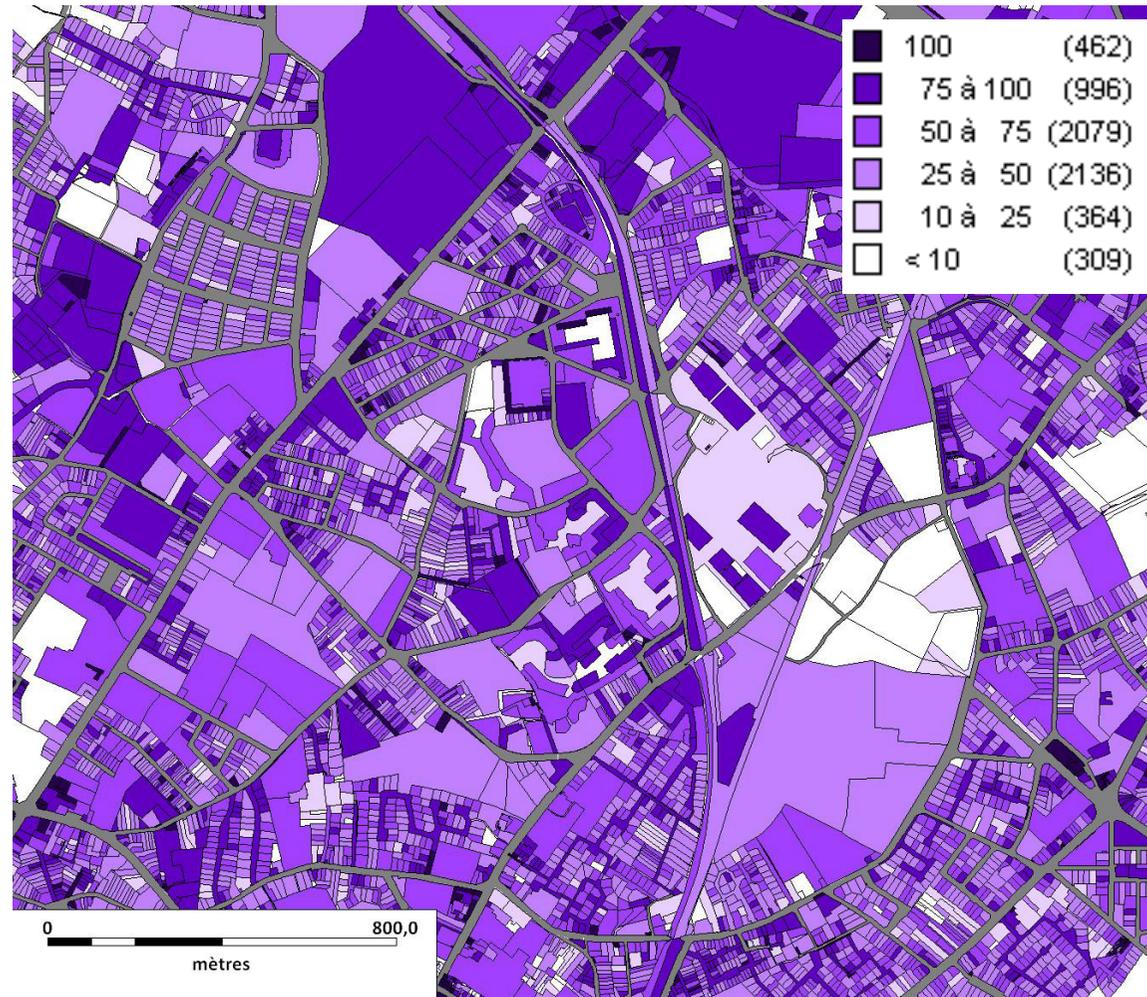
Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

TAXE PLUVIALE

❑ Résultats : % surface imp. / parcelle



Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

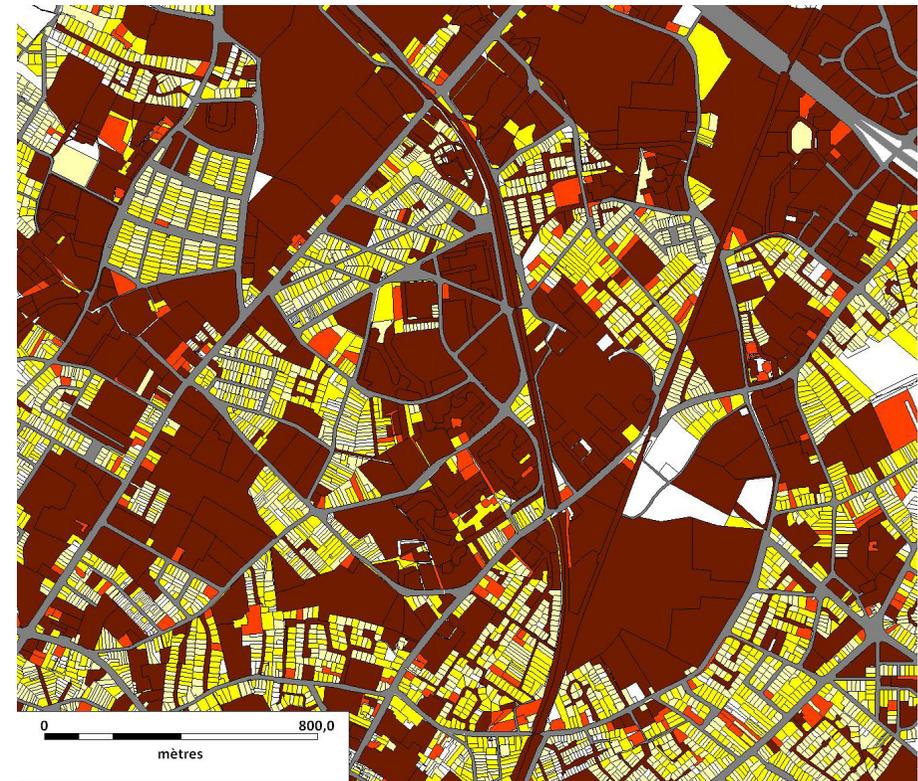
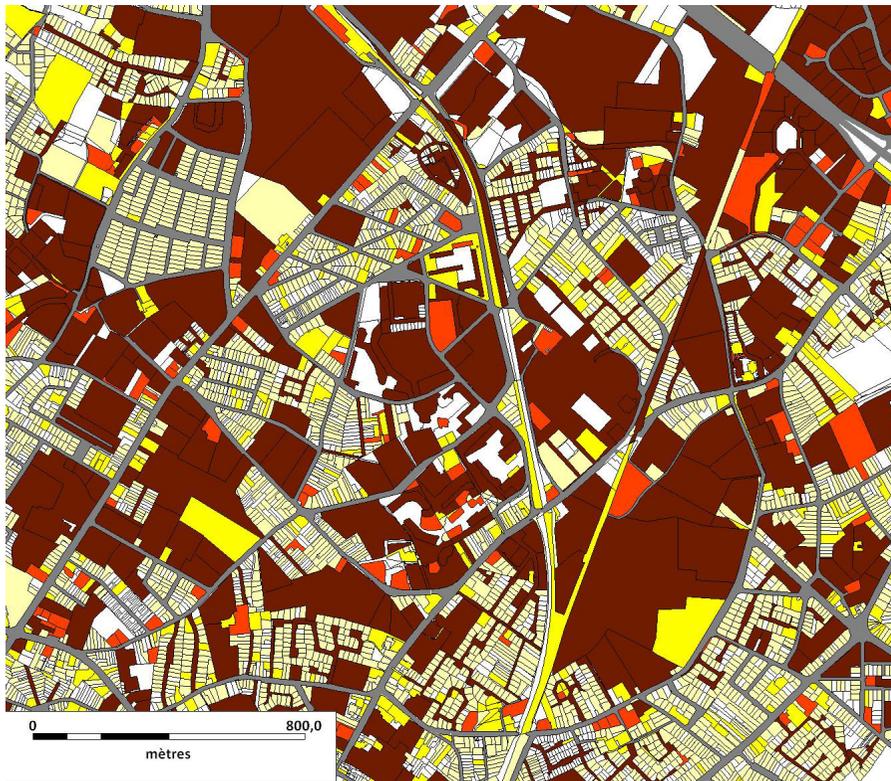
TAXE PLUVIALE

Comparaison

■	> 600	(658)
■	400 à 600	(210)
■	200 à 400	(1717)
■	100 à 200	(2407)
□	< 100	(1354)

BDU Nantes Métropole

Image QuickBird



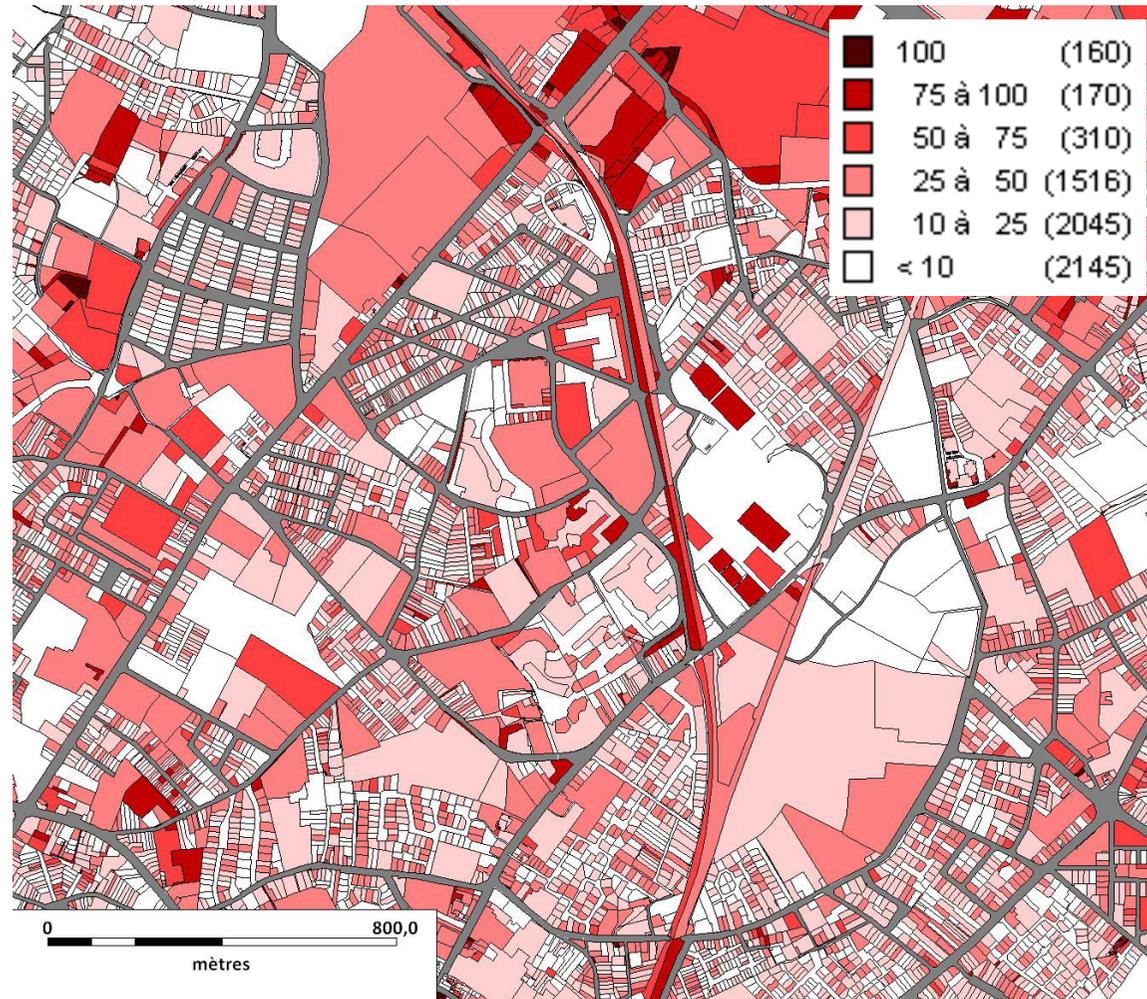
Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

TAXE PLUVIALE

□ Différences : surfaces imp. relatives



Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

TAXE PLUVIALE

□ Conclusions

- Intérêt de l'image satellite pour cette thématique
 - Accessibilité données + méthodes automatiques
 - Obtention rapide de l'info sur un large domaine
- Différences significatives entre 2 méthodes
- ≠ dates: BDU 2008; Image QuickBird 2009
- ≠ résolutions: BDU 500m² (urbain); IQB 0.6m
- ≠ classifications : parkings, allées absents de BDU

□ Difficultés pour les collectivités : contexte juridique sensible

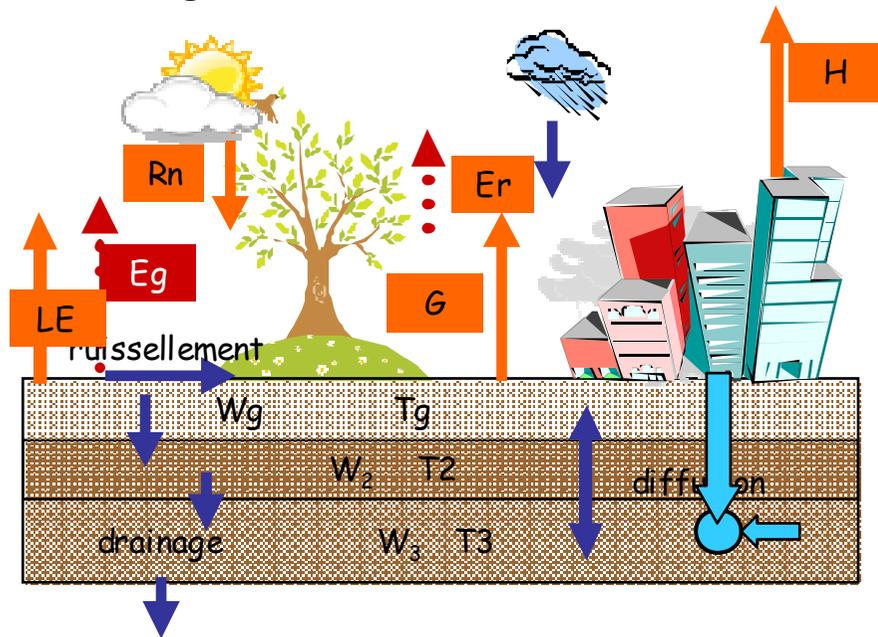
- Compléter par des méthodes plus fiables mais plus coûteuses en temps
- Besoin de poursuivre cette étude (améliorer méthodo.)

SENSIBILITE DU MODELE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

Le modèle hydrologique ISBA-TOPMODEL

Grille régulière



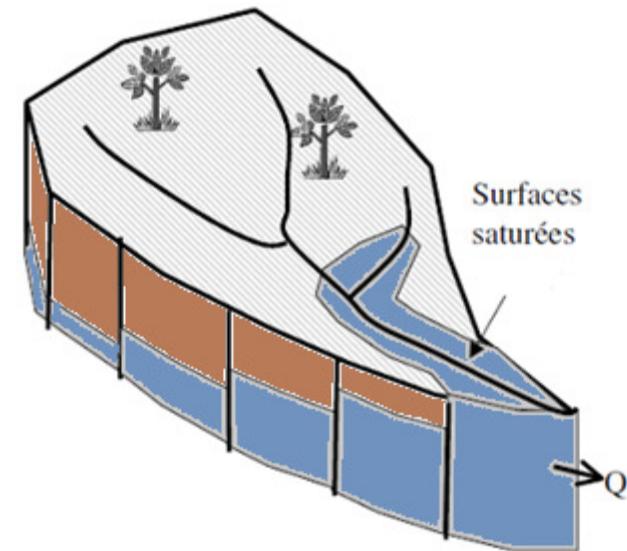
ISBA:

- Transferts verticaux de l'eau et de l'énergie
- Bilan en eau
- Bilan thermique des surfaces naturelles

TOPMODEL

- Transferts latéraux de l'eau en subsurface
- Zones saturées

Échelle du bassin versant
Résolution du MNT



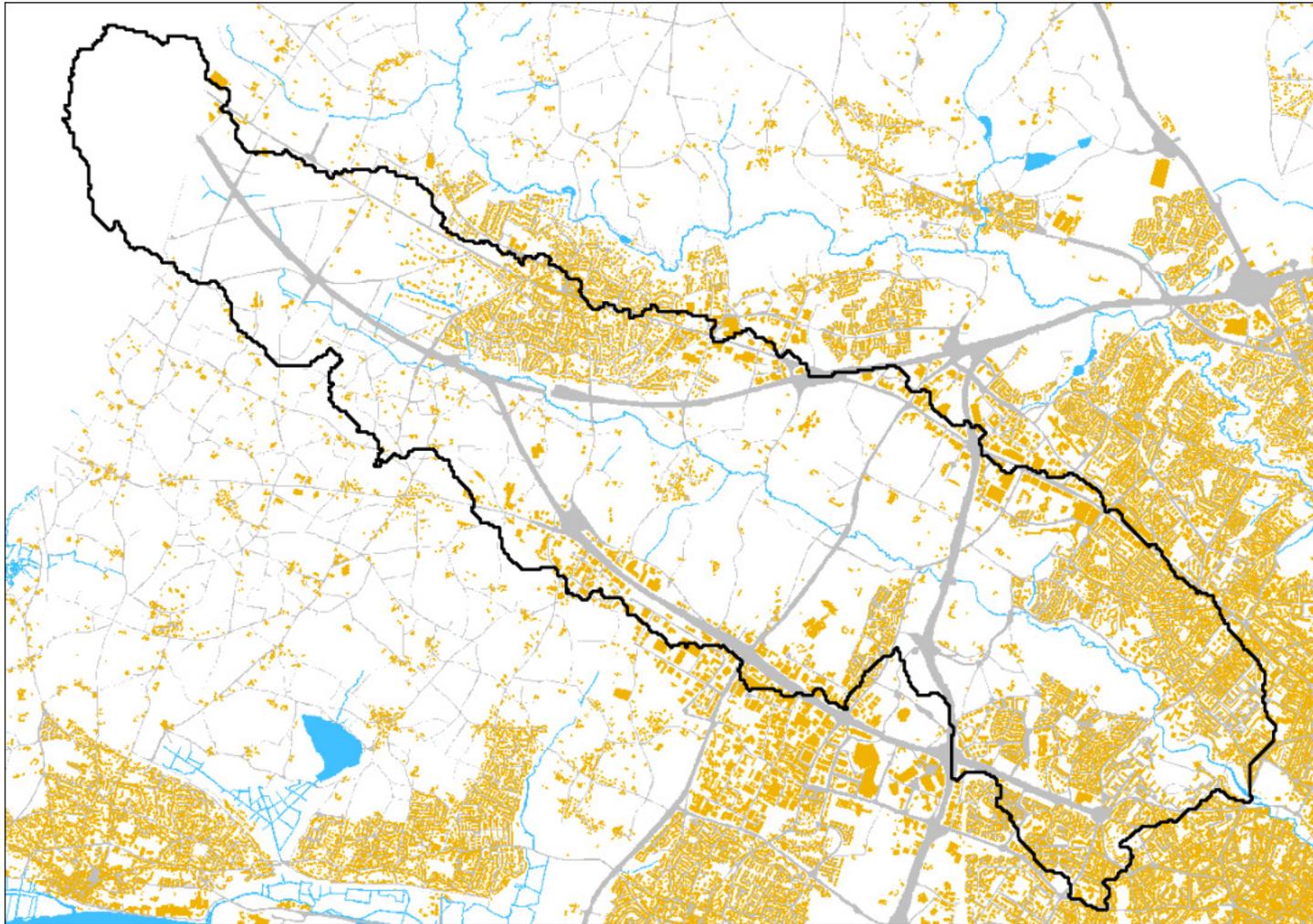
Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

□ Le domaine étudié



Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

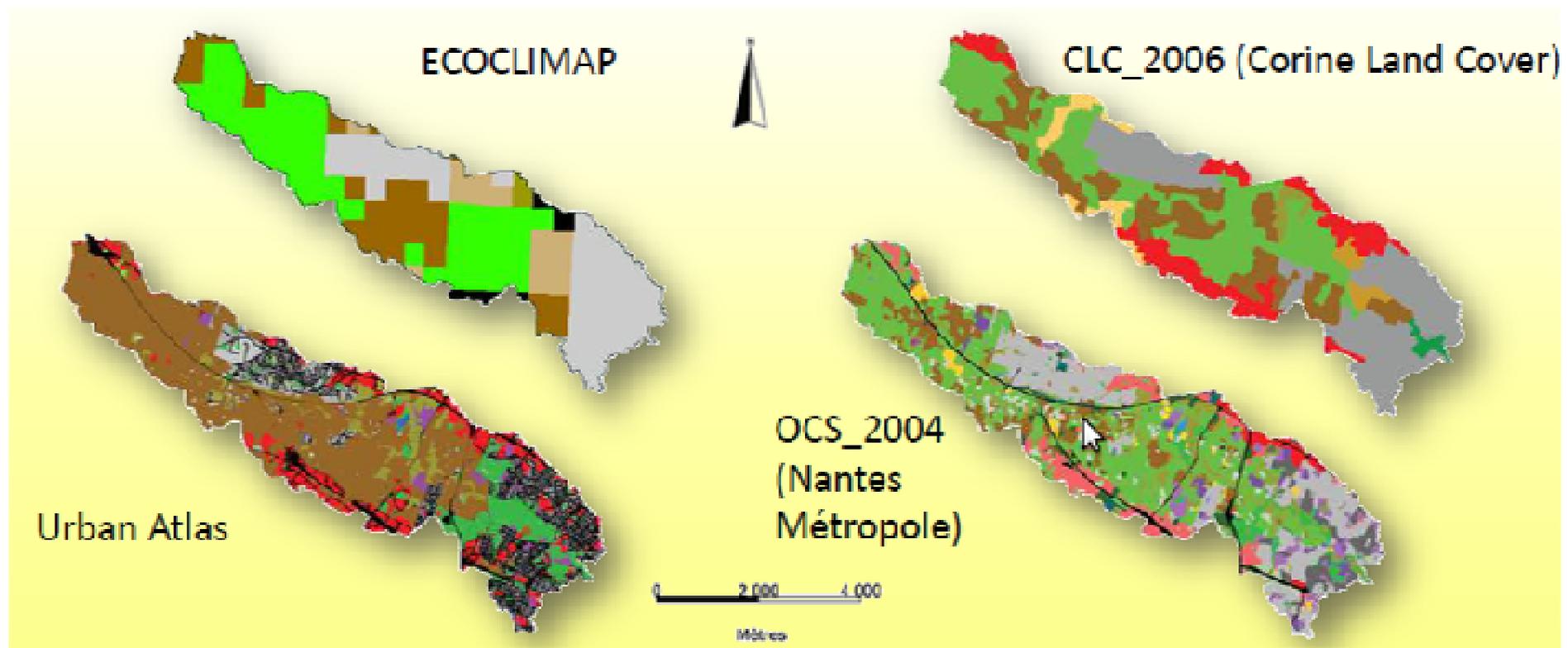
Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

- La configuration du modèle (Furusho *et al*, 2012)
 - Période simulée : 2003-2007 (2003-2004 spin-up)
 - Pas de temps : ISBA=5min, TOPMODEL=30min (forçage)
 - Résolution : ISBA=500m, TOPMODEL=20m (MNT)
 - Forçage atmosphérique: SAFRAN (30min, 8km)
 - Pluie pluviomètre NM (Procé), homogène
 - Zones urbaines (TOPMODEL): Taux imp. moy. = 35%

SIMUS	REF	CLC	UA	OCS
Oc. Du Sol Échelle : ISBA	ECOCLIMAP 2003	Corinne Land Cover 2006	Urban Atlas 2010	Nantes Métropole 2004
Classification	215 (CLC)	8	16	25
résolution	1km ²	25 ha	0.25 ha urbain 1 ha rural	500m ² urbain 2000m ² rural

SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS



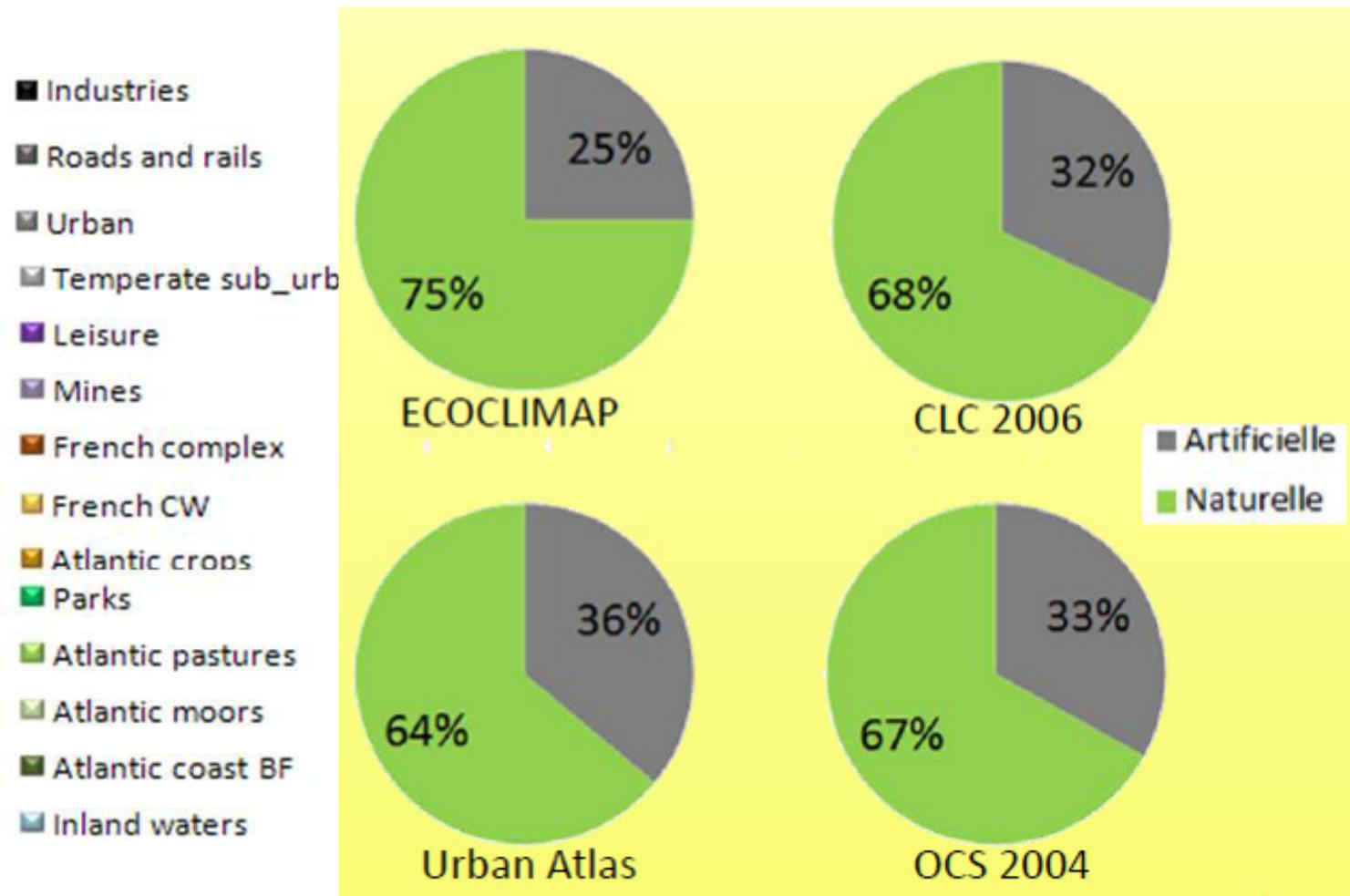
Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

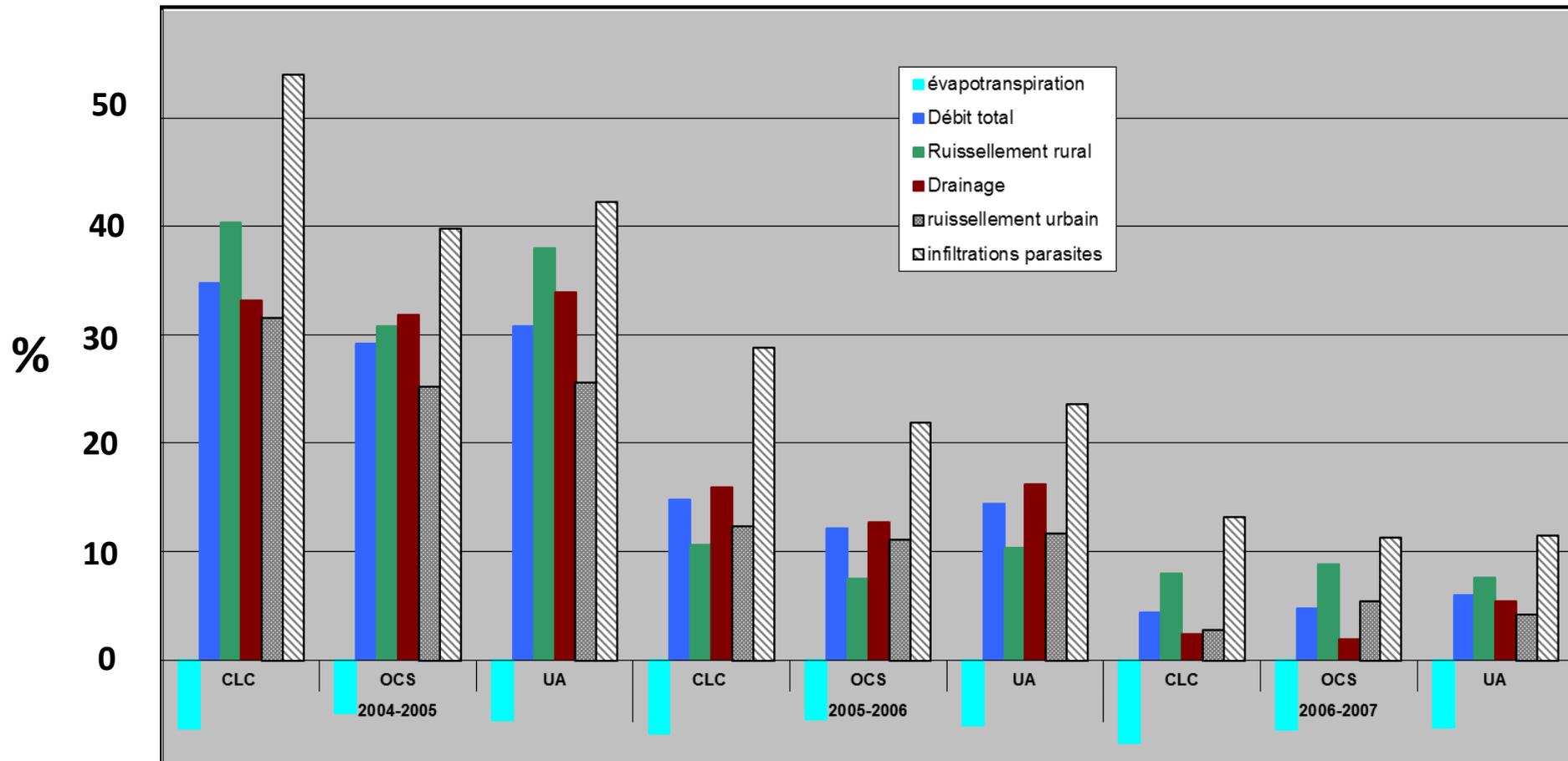
SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

Les bases de données : analyse échelle du BV



SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

□ Les premiers résultats : écarts à la simu. de référence



Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

SENSIBILITE ISBA-TOPMODEL AUX DONNEES D'OCS

□ Conclusions préliminaires :

- Données d'occupation du sol => paramètres du modèle
- Résolution => classification, % urbain/rural
- Type de végétation:
 - Profondeur de sol => drainage, ruissellement de surface
 - LAI => transpiration, interception
 - Hauteur de végétation => rugosité, condensation

□ Perspectives :

- Résolution ISBA: 200m, 100m
- Tx d'imp. ISBA=TOPMODEL
- Version SURFEX plus récente

PERSPECTIVES

□ Projet Rosenhy (EC2CO, 2012-2013)

- Estimation d'ocs, fonction de la méthode et des données source
- Evolution des données disponibles (hyperspectrales, très haute résolution)

=> difficulté pour la prise en compte dans les modèles
paramètres non adaptés, perte d'information (résolution, physiques)

=> évolution des modèles ?

- Evolution des aménagements urbains : nouvelles classifications d'ocs ?
- Evolution de la gestion des eaux pluviales (déconnexion)

=> données géographiques d'ocs pas suffisantes

Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault

24

DIFFERENTS TYPES DE DONNEES GEOGRAPHIQUES

- ❑ Données satellite
 - Visible: SPOT (résolution), Quickbird (résolution)
- ❑ Données avion
 - Visible
 - hyperspectrale
- ❑ Bases de données
 - CLC
 - ECOCLIMAP
 - BDU
 - Urban Atlas

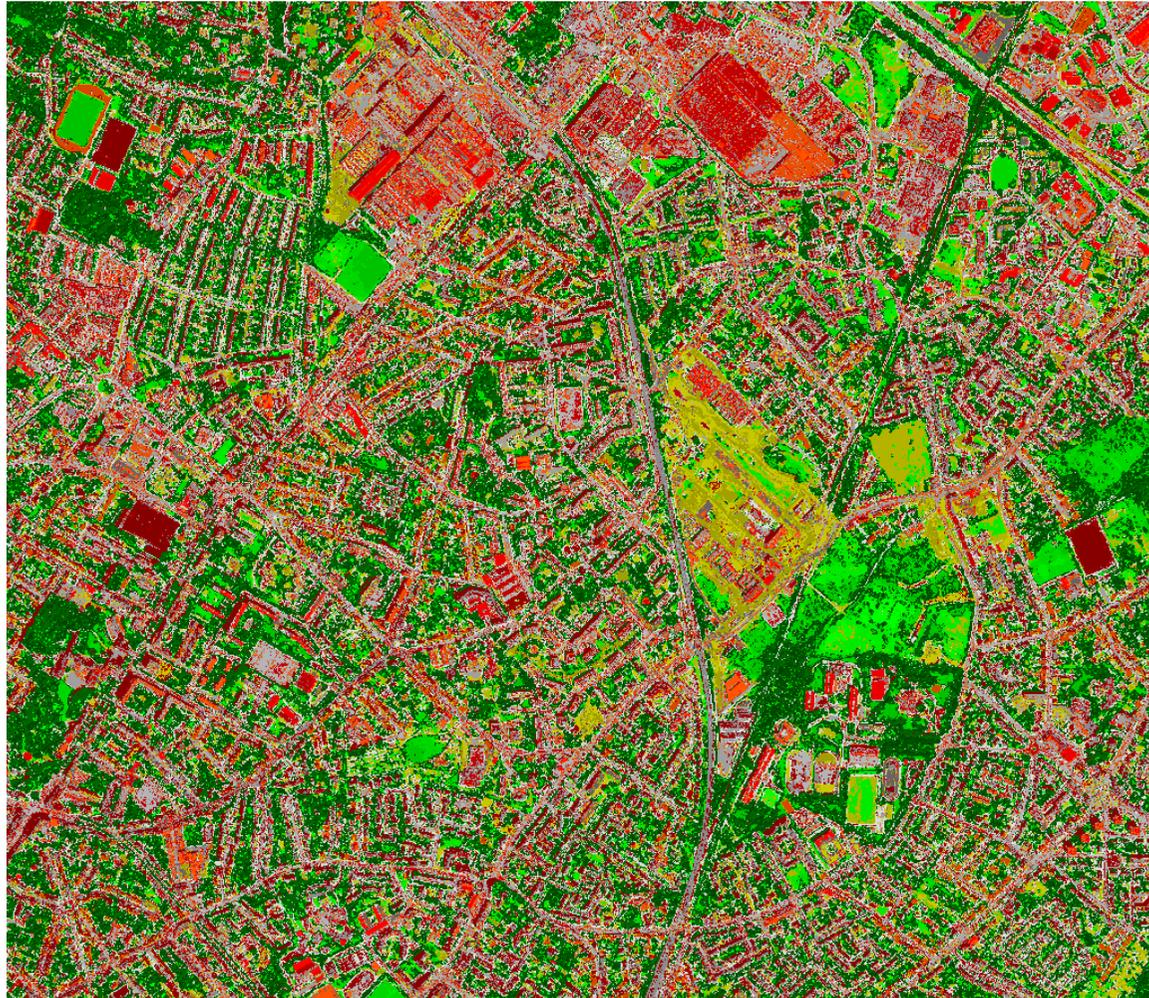
TAXE PLUVIALE

□ Domaine étudié:



TAXE PLUVIALE

- ❑ Résultats traitement automatique : 25 classes



Quelles innovations pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain ?

3, 4 et 5 décembre 2013, Nantes

Bouffier, Poirier, Rucquoi, Mosset, Chancibault